



Skipsfunnet Barcode 17. Dokumentasjon, rekon- struksjon og konservering.

Bjørvika, Oslo
Prosjekt NMM 2011155, ID 161975

Tori Falck, Christian Rodum & Monica Hovdan

© Norsk Maritimt Museum 2026

Forsidefoto: Bumerke på anker funnet i tilknytning til Barcode 17.

Foto: Kristina Steen, NMM

Forfatter: Tori Falck, Christian Rodum & Monica Hovdan

Rapportnummer: NMM arkeologisk rapport 2026:5

Der hvor rettigheter til illustrasjoner ikke er spesifisert tilhører dette NMM. Det må ikke kopieres fra denne publikasjonen ut over det som er tillatt etter bestemmelser i lov om opphavsrett.

Norsk folkemuseum, avd. Norsk Maritimt Museum

PB. 720 Skøyen

0214 OSLO

ORG. NR. 970 010 815

TLF: +47 22 12 37 00

E-POST: fellespost@marmuseum.no

<http://www.marmuseum.no>

ISSN: 1892-5863

ISBN: Kun for trykte rapporter

Kommune: Oslo	Fylke: Oslo
Saksnummer: 2011155	Navn: Barcode 17
Tiltakshaver: OSU (Oslo S Utvikling)	Tidsrom for utgravningen: 18.02.-04.03.2013
Askeladden ID: 161975	NMM funnummer: NSM.03010119
Kulturminnetype: Skipfunn	Prosjektleder: Tori Falck
Rapport ved: Tori Falck, Christian Rodum, Monica Hovdan	Kvalitetsikret: Hilde Vangstad, 03.06.2026

Sammendrag

Denne rapporten omhandler primært dokumentasjonsarbeidet for skipfunnet Barcode 17, etter at den ble utgravd av Kulturhistorisk Museum, Universitetet i Oslo, i 2013. Rapporten omfatter digital dokumentasjon i 1:1, rekonstruksjon og tolkninger, samt konserveringsarbeid. Båten har gjennomgått konservering med PEG og frysetørring, og er i dag magasinert ved Norsk Maritimt Museum.

Båten er et av ni skipfunn funnet i Oslo som er datert til 1300-tallet. Dateringen av Barcode 17 til midten av 1300-tallet gjør den særlig interessant med tanke på den antatte økonomiske nedgangstiden etter svartedauden som båten har virket i. Det subygdte fartøyet har vært 11,5 m langt og har hatt råseil og 20–22 bandrekker. Den er bygd i en interessant blanding av eik og furu, der eik er valgt for kjøll og stevner, mens inntømmeret for en stor del er furu. Bordleggingen er både i eik og furu. Bordene er sammenføyd med jernnagler med firkantede klinkplater. Det er spor etter omfattende reparasjoner av sprekker i bordleggingen, og det har vært benyttet tjære både på innsiden og utsiden for å holde båten tett. Det er sannsynlig at båten har vært benyttet som handelsfartøy, trolig knyttet til den hansa-dominerte handelen i Oslo på 1300-tallet.

Summary

This report primarily concerns the documentation work related to the ship find Barcode 17, following its excavation by the Museum of Cultural History, University of Oslo, in 2013. The report includes digital 1:1 documentation, reconstruction and interpretations, as well as conservation work. The vessel underwent conservation treatment using PEG and freeze-drying, and is currently stored at the Norwegian Maritime Museum.

The boat is one of nine ship finds discovered in Oslo and dated to the 14th century. The dating of Barcode 17 to the mid-1300s makes it particularly interesting in light of the presumed economic decline following the Black Death, during which the vessel was in use. The clinker-built vessel has been 11.5 meters long and would have carried a square sail and had 20–22 frame stations. It was constructed using an interesting combination of oak and pine, with oak selected for the keel and stems, while much of the internal timbers are pine. The planking consists of both oak and pine. The planks are fastened with iron rivets and square roves. There is evidence of extensive repairs to cracks in the planking, and tar was applied both inside and outside the hull to keep the vessel watertight. The boat was likely used as a trading vessel, probably connected to the Hanseatic-dominated trade in Oslo during the 14th century.

Innhold

1 Innledning	4
2 Utgravningen 2013	5
Innledning	5
Gjennomføring av utgravningsprosjektet	5
Observasjoner i felt	7
Bakgrunn og faglige problemstillinger	8
3 Etterarbeid: Metode	9
Dokumentasjonsmetode	9
Gangen i dokumentasjonsarbeidet	9
Dokumentasjonsmal	11
Utstyr og HMS	11
4 Administrativ rapport	13
Deltakere	13
5 Beskrivelse av delene	23
Barcode 17: Generell beskrivelse	23
Datering	23
Eikeprøvene	23
Furuprøvene	24
Kjøøl	25
Beskrivelse av kjøølen	25

Stevner	28
Beskrivelse av forstevn	28
Beskrivelse av akterstevn	30
Band	31
Beskrivelse av band	31
Bordganger/hudbord	37
Beskrivelse av hudbord	37
Deler med usikker tolkning	45
Beskrivelse av deler med usikker tolkning	48
Reparasjoner	48
Beskrivelse av reparasjoner	48
Andre deler	49
Beskrivelse av deler	49
Tetningsmateriale	51
Beskrivelse av tetningsmateriale	51
6 Beskrivelse av teknologi og materialvalg	52
Tømmer	52
Beskrivelse av vedart	52
Tilvirkning av tømmer	52
Overlapp	54
Beskrivelse av overlapp	54
Sammenføyning	58
Beskrivelse av sammenføyningsteknikk	58

7 Bevaringsgrad	60
8 Konservering	61
Metode	61
Beskrivelse	61
Annet	61
9 Rekonstruksjon: Modell i skala 1:10	62
Problemstilling	62
Spørsmål	62
Metode	62
Resultater	63
10 Avslutning	65
11 Litteratur/kilder	67
12 Vedlegg	69

Rapport: Barcode 17

Denne rapporten omhandler primært dokumentasjonsarbeidet for fartøyet Barcode 17, etter at den ble utgravd av Kulturhistorisk Museum i 2013. Rapporten omfatter digital dokumentasjon i 1:1, rekonstruksjon og tolkninger, samt konserveringsarbeid.

1 Innledning

Skipsfunnet Barcode 17 ble funnet i Bjørvika i Oslo, i den østlige forlengelsen av det såkalte Barcodeprosjektet, på tomte B13. B13 ble gravd i 2013. Denne delen av tomte B13 var NIKU ansvarlig for, da den hørte under kulturminnet middelalderby. Dateringen av vraket til eldre enn 1537 gjorde at utgravningsansvaret for dispensasjonsundersøkelsen (kml §14, skipsfunn) tilfalt Kulturhistorisk museum (KHM). Barcodeprosjektet

(2007–2008, tomt B11 – 12) resulterte i funn av totalt 13 båter og skip (Gundersen, 2012; Vangstad, 2012). I tillegg er det fremkommet en rekke andre fartøysfunn fra middelalder og renessansetid i Bjørvika/Bispevika de seneste årene. For en sammenstilling av funnene og diskusjon om tekniske egenskaper, se Falck, 2024.

Denne rapporten omfatter digital dokumentasjon i 1:1 ved bruk av FARO-arm og Rhinoceros (Rhino) programvare. Rapporten fokuserer på båtfunnets konstruksjon, tekniske detaljer og materialvalg. Den gir også en beskrivelse av det konserveringsfaglige arbeidet som Barcode 17 har gjennomgått, før den ble magasinert



FIGUR 1 KART OVER SITUASJONEN I MIDDELALDERENS OSLO MED PLASSERING AV BARCODE 17. BASERT PÅ ORIGINALKART AV NIKU, DET GAMLE OSLO 1000-1624 (2024, s. 538-539), LISENSIERT UNDER CC BY-SA 4.0. MODIFISERT AV C. RODUM/NMM

i NMMs magasiner i 2025/26 (museumsnummer NSM.03010119).

Barcodebåtene ble funnet i et område som i middelalderen og renessansen var en del av gamle Oslos havn i Bjørvika (Figur 1), nærmere bestemt i området hvor Bispeallmenningen grenset mot sjøsiden. I dag er området tørt land. Før presentasjon av arbeidet som ble gjort etter at båten var utgravd, vil et sammendrag fra utgravningsrapporten presenteres.

2 Utgravningen 2013

Innledning

Teksten om utgravningen er basert i sin helhet på KHMs rapportmanus. Den presenteres her for å bidra til kontekst og forståelse av deponerings situasjonen samt geografisk plassering i Oslos gamle havn. Flere av observasjonene i felt har viktige implikasjoner for bevaringsgrad og muligheten for å forstå hvorfor og hvordan

den ble deponert. Observasjonene er også essensielle for muligheten til å rekonstruere hvor fragmenterte og/eller spredte deler av båten hørte til i skroget.

Båten ble funnet i forbindelse med NIKUs arkeologiske undersøkelser av tomt B13 i Bjørvika i februar 2013. B13 er den østligste tomten i Barcode-rekka, inn mot Nordenga bro. Etter samråd med alle aktører ble det avgjort at KHM skulle grave ut skipsfunnet i henhold til Ansvarsforskriften i kulturminneloven (utgravning av skipsfunn fra middelalderen på land) (Figur 2, 3).

Barcode 17 er funnet like nord for der Bispeallmenningen møtte sjøsiden. I middelalderen var bosetningen i hovedsak plassert mellom Alnaelva i sør og Hovinbekken i nord. Barcode 17 er ikke funnet i direkte tilknytning til havnekonstruksjoner, noe som i noen grad påvirker tolkningen av deponeringsårsak.

Gjennomføring av utgravningsprosjektet

Utgravningen foregikk over 11 dager fra 18. februar til



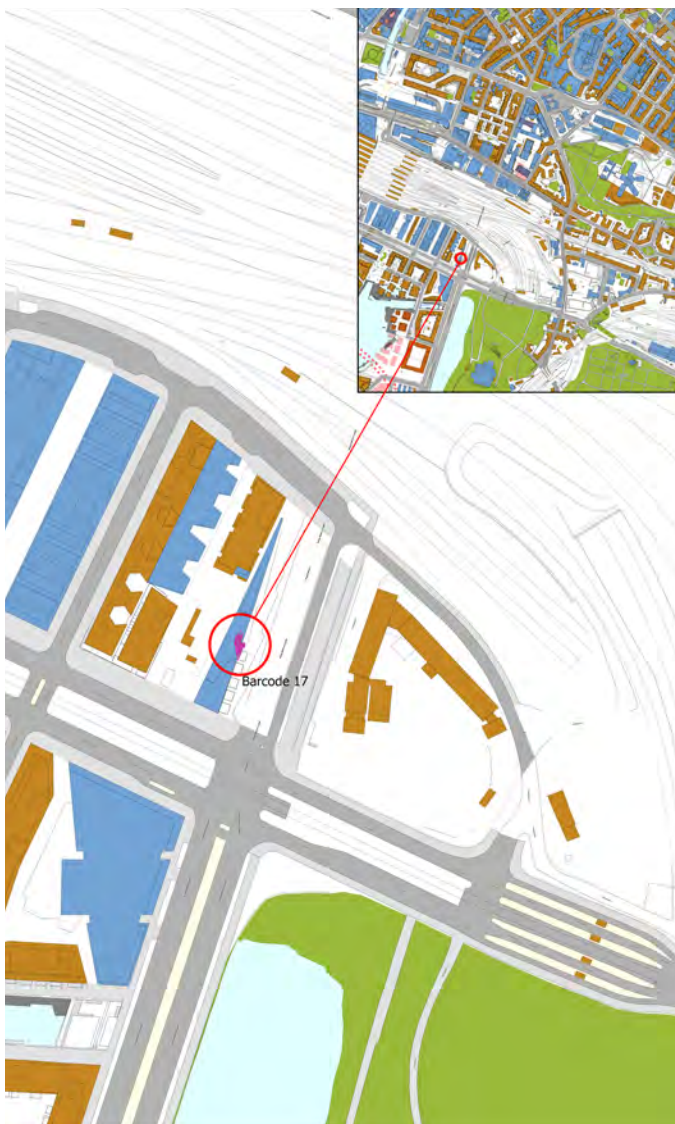
FIGUR 2 BEFARING VED FUNN AV BARCODE 17, FOTO TATT DEN 8. FEBRUAR 2013. ALLE INVOLVERTE AKTØRER TILSTEDE, MED REPRESENTANTER FRA NIKU, KULTURHISTORISK MUSEUM, NORSK MARITIMT MUSEUM, RIKSANTIKVAREN OG STATENS VEGVESEN. FOTO: T. FALCK/NMM

4. mars 2013. Jan Bill var prosjektleder mens Trond Engen var feltleder. Selve utgravningen ble gjennomført etter samme metode som er vanlig i Oslo. Tett på treverket i båten ble det benyttet håndredskaper (graveskje, spade, krafse), og gravemaskin ble benyttet når det var hensiktsmessig og særlig lenger opp i massene. Siden utgravningen foregikk på vinteren, måtte metoden for å holde båtdelene fuktige tilpasses temperatur og værforhold.

Tre profiler ble dokumentert over båten for å ha kontroll på stratigrafi (profil 3C300, 3C307 og 3C550). For en detaljert forståelse av tolkningen av de sjøavsatte

lagene og båtenes relasjon til disse henvises det til utgravningsrapporten. Det ble ellers tatt foto for fotogrammetri. Denne har NMM kjørt i ettertid og ortofoto vises i Vedlegg 4. Når det gjelder den digitale innmålingen i felt beskriver KHM det slik:

Skipsvraket ble innmålt med totalstasjon av typen Trimble S3 TPS med en tilhørende TSC3-målebok. Fastpunkt ble satt ut med Trimble R6 GPS med CPOS-nøyaktighet ved innmåling. Dataflyten fra totalstasjon/GPS til Intrasis-programvaren skjer ved at målepunktene i felt lagres som Trimble RAW-filer på måleboka. Det er her lagt inn en fil som muliggjør konvertering til Intrasis RAW-format. Videre



FIGUR 3 TO KART MED Plassering av vraket i forhold til moderne infrastruktur. Kart: C. Rodum/NMM

blir det eksportert inn i det respektive Intrasis prosjektet/ databasen på bærbar PC. Eksporten skjer via kabel fra målebok til PC. Den videre bearbeidingen og analysen av dataene gjennomføres i Intrasis og ESRI's ArcMap 10.

Observasjoner i felt

Deler av båten var ødelagt eller berørt av moderne maskingraving. Mye av babord side var fjernet ved forgraving for spuntveggen som avgrenset feltet mot øst. Selve spuntingen ser ikke ut til å ha skadet båten i større grad utenfor spuntnålene. Skader fra grøftegraving ble observert fra cirka 2 m aktenfor mastesporet og bakover (2 m bred grøft). Det er usikkert når grøften ble gravd. Det er interessante observasjoner av påler som har vært rammet gjennom båten og ned i leira flere steder. De fleste pålene stod fast *in situ* ved utgravningen. Dimensjonen på pålene var stort sett 5–10 cm i diameter. KHM har ikke konkludert hvorfor pålene er der de er, men det vises til at slike påler kan ha vært brukt til fortøyning eller tørking av garn m.m. Påler er observert gjennom flere av båtene i Oslo, og de kan også ha vært brukt til å holde et kondemnert skip på

ønsket plass. En annen viktig observasjon er et tydelig angrep fra (*Teredo navalis*) på deler av skroget. Disse er tolket som å ha tilkommet kort tid etter at båten ble deponert. Relatert til avsetning av leiresjikt over båten mener man at angrepet fra har opphørt på begynnelsen av 1400-tallet. Det er ikke usannsynlig at deler som har ligget høyere og vært eksponert over lang tid har blitt fullstendig oppspist. Man kan altså tenke seg at flere konstruksjonsdeler har blitt borte på denne måten. Noen bandelementer ser ut til å ha blitt utsatt for pelemarkangrep i knekken ved kimingen. Det betyr at de knekte delene har blitt liggende høyere enn bunnskroget og slik vært tilgjengelige for en.

Når det gjelder den aktuelle dybden Barcode 17 sank i, argumenterer KHM for at det kan ha vært på omtrent 3,2 m. Dette er basert på en vurdering av topografi samt en generell landheving på 4 mm i året de siste 1000 år (Molaug, 2002, 9). Sjøbunnen har vært tilnærmet flat der båten er funnet. KHM anslår også at tilveksten av sedimenter har vært cirka 1,2 m over 450 år.



FIGUR 4 VANNING OG RENSING AV BÅT UNDERVEIS I UTGRAVNINGEN. FOTO TATT 25. FEBRUAR 2013. FOTO: KHM

Bakgrunn og faglige problemstillinger

Det er funnet i overkant av 80 skipsfunn i Oslo (juni 2025), hvorav cirka 27 er datert til før reformasjonen, avhengig av hvor eksakte dateringene er. Det eldste skipsfunnet er datert til 1260. I Oslosammenheng er dette et spesielt funn fordi det ikke er funnet ute i havna, men som fundament for gateløp i middelalderbyen utgravd av NIKU i 2018 (Vangstad & Haugan, 2024). Ni av skipsfunnene er fra 1300-tallet. Sørrengabåtene 1 til 4 er alle datert til 1300-tallet. Sørrenga 1 er datert cirka 1300 (Christensen, 1973), Sørrenga 3 til 1320, Sørrenga 2 til 1355, og Sørrenga 4 mer omtrentlig til 1320–1400 (Paasche et al., 1995). Sørrenga 1 ble funnet allerede i 1971, mens Sørrenga 2, 3 og 4 ble gravd ut på tidlig 1990-tall. Senere er flere skipsfunn fra 1300-tallet dokumentert. Disse er Nordenga, datert til 1330–1340 (Paasche et al., 2020) og Bispevika 28, 29, og 30 (gjennomgår nå etterarbeid ved NMM). Bispevika 28, 29 og 30 ble tatt inn til NMM for videre dokumentasjon og rekonstruksjon, mens Nordenga ble dokumentert i felt og siden tildekt. Både Nordenga og Bispevika-båtene er ledd i arbeidene knyttet til utbyggingen og utviklingen av Bjørvika de seinere årene. Fra 1400-tallet er det registrert åtte skipsfunn, og fra 1500-tallet før reformasjonen sju til elleve skipsfunn, avhengig av hvor eksakte dateringen er.

Dersom deponeringen av Barcode 17 skjedde rundt århundreskiftet 1300/1400, faller dette sammen med en periode i Oslos historie preget av nedgang etter svartedauden i 1349 og påfølgende utbrudd av pest. Nettopp dette gjør Barcode 17 til et særlig viktig og interessant kulturminne. Som KHM påpeker i sin feltrapport, var tiden etter 1350 preget av befolkningstap og omfattende armod. Svartedauden førte til kraftig reduksjon i samfunnets aktivitet på mange områder. Funn fra denne perioden er derfor spesielt verdifulle, ettersom det finnes få bevarte skriftlige kilder fra tiden etter pandemien.

KHM framhever også de tydelige sporene etter som interessante i et naturhistorisk perspektiv. er en muslingtype som borer seg inn i trevirke ved å rive løs/male opp fliser med skallene. Den etterlater lett synlige kalkrør i boregangene som kan bli opptil en meter lange med et tverrmål på opptil 1,5–2 cm, men vanligvis mindre. Bergan (1989, 112, 136) viser til at det finnes tre typer i Norge og at arten *Teredo navalis* er funnet i Oslofjorden. Sporene i Barcode 17 kan være med på å datere ens inntreden i den lokale faunaen. *Teredo navalis*, populært kalt ship worm på engelsk, er et tilbakevendende tema i maritim arkeologi på grunn av dens nedbrytende effekt på skipsfunn. Det er takket være fraværet av denne muslingen i det kalde og brakkøstersjøen at skipsfunnene der er langt bedre bevart enn i Oslofjorden og Atlanterhavet generelt. I Oslo er det den relativt raske sedimenteringen over vrakene som gjør at disse er så lite berørt av , og dermed langt bedre bevart enn skipsfunn ellers i Oslofjorden og langs norskekysten.

Til de åpenbare problemstillingene som omhandler byggemetodikk, størrelse og funksjon ønsker NMM også å legge til problemstillinger knyttet til materialbruk i fartøyets konstruksjonsfase samt seinere ombygginger og reparasjoner. Herunder berøres viktige problemstillinger som har med bruk av dendrokronologisk metode og proveniensbestemmelse av tømmer. Dendrokronologi er et veldig viktig verktøy for den maritime arkeologien, da det belyser hvor tømmeret er hugget, og derfor har potensial for å si noe om hvor fartøyet var bygd. Den blandede bruken av eik og furu i Barcode 17 bidrar til at problemstillingene om materialbruk er spesielt relevante. I tillegg sier tømmerproveniens potensielt noe om skogforvaltning og tømmerhandel i historisk perspektiv (for eksempel Daly, 2007).

3 Etterarbeid: Metode

Dokumentasjonsmetode

Innledningsvis er det viktig å si at da Barcode 17 ble dokumentert digitalt, anvendte vi en annen metode enn det vi gjør i dag. I 2020 gikk museet over fra FARO-arm (Coordinate Measuring Machine) til skanning (structured light scanning). Dokumentasjonsarbeidet ved NMM foregår i museets dokulab. Standard dokumentasjonsmetode av arkeologiske båtfunn før 2020 var digital 1:1 tegning av delene ved hjelp av FARO digitaliseringsarm og 3D-programvaren Rhinoceros (Rhino). Båten ble dokumentert i 2015. Ved hjelp av FARO-armen digitaliserer man delene i 3D. Oppmålingene foregår etter internasjonal standard, som er utviklet i samarbeid mellom flere institusjoner som også anvender samme metode (Falck, 2014; Hocker, 2003; Jones, 2007).

Primært fungerer 3D-filene som dokumentasjon av båtens enkeltdeler for ettertiden. Filene lagres i museets digitale arkiv. Det legges også vekt på at filene skal lagres i et 2D-format til print på papir. 2D-versjonene av tegningene fungerer også til presentasjon i rapporter og andre trykte publikasjoner.

Sekundært kan filene anvendes til å lage en rekonstruksjon av båtens form og dimensjon fysisk og/eller digitalt. Bearbeiding av tegningene i etterkant av oppmålingen er viktig i det videre tolkningsarbeidet enten man bygger skalert modell i papp eller jobber utelukkende digitalt med disse. Fordi Barcode 17 anses for å være et funn av høy kulturhistorisk verdi, har vi prioritert å bygge en skalert modell av fartøyet (skala 1:10). Modellen ble bygd i 2025/26.

Gangen i dokumentasjonsarbeidet

Arbeidsforløpet består av flere ledd. Første oppgave er

vask og rens av treverket for å synliggjøre overflaten. Tjære blir kun fjernet i de tilfeller hvor det er behov for å undersøke treverkets overflate under tjære. Tjærebelegget anses som en del av båtens konstruksjon, og er derfor ønskelig å beholde intakt. Trolig har det også god konserverende effekt på treverket i seg selv, og hjelper oss å ta vare på tømmeret for ettertiden.

Etter vask og rens undersøker man delen for å danne seg et inntrykk av både detaljer og helhet. Neste steg er å skru inn fastpunkter i båtdelen. Fastpunkter er nødvendige for å kunne kalibrere gjenstanden i rommet. Fastpunktene er små skruer, der forsenkningen i skruhodet er punktet som kalibreres. Man må sette fastpunktene i et system av trekanter, siden man kalibrerer ved å referere armen og tre kjente punkter i rommet. Som Jones (2007, 6) påpeker i manualen fra Newport-prosjektet, kan det fungere som en generell regel at jo mer ettergivende tømmeret er, jo tettere bør man sette kalibreringspunktene. Jones anbefaler en avstand mellom 10 og 25 cm mellom punktene/skruene. Det er viktig å skru inn skruene i så fast som mulig treverk og for eksempel unngå ytterved, da denne er myk. Dette betyr at jo dårligere treverkets stand er, desto mer tidkrevende og komplisert er den digitale oppmålingen. Før man kan starte med å digitalisere fastpunktene, må selve målespissen, proben, kalibreres i rommet. Dette gjøres ved hjelp av en spesialdesignet kule som er fullkomment rund.

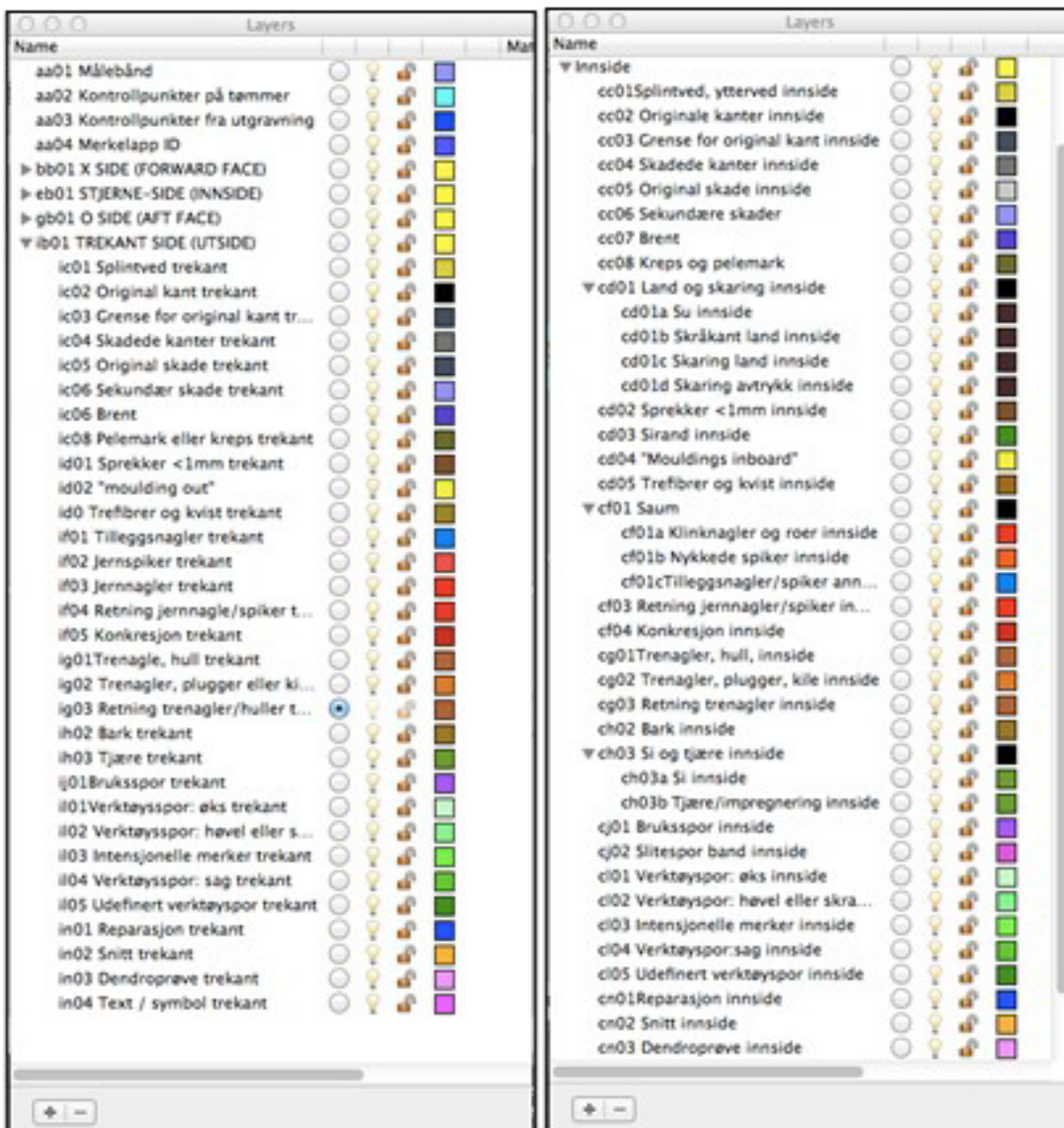
Når man dokumenterer, følger man standard oppsett (dokumentasjonsmal, se nedenfor) for de egenskapene ved tømmeret som anses for vesentlige. Standarden er utformet som en lagmeny i Rhino, og består av fargekodede lag som koder egenskapene som dokumenteres (Figur 5). Tegningen/oppmålingen foregår ved at man taster på grønn (frontknapp) og rød knapp (bakre knapp) på pistolen, mens man holder målespissen nøyaktig på punktet man vil måle opp. Grønn knapp setter et punkt og rød knapp avslutter en handling (for eksempel en linje). Man kan lage både linjer og punkter, og man kan punktscanne linjer

via funksjonen sketch i Rhino. Da får man en linje bestående av svært tette punkter og kommer da så nært som mulig original form.

Når man har gjennomgått hele lagmenyen for alle sidene, bør man bruke noe tid på å gjennomgå tegningen. Linjer bør i størst mulig grad kobles med hverandre slik at de ikke "henger i løse lufta", men utgjør hele sammenhengende linjer langs en kant som definerer en flate. Deler som består av flere fragmenter,

rekonstrueres digitalt der hvor dette lar seg gjøre. Man bruker Rhino som software i hele prosessen, både oppmålingen, etterkontroll og seinere rekonstruksjon.

Til slutt fyller man ut databaseskjemaet der man med egne ord og så konsist som mulig definerer delen, samt fyller inn postene som er tilpasset katalogisering av båtfunn. Man må også forsikre seg om at alle nødvendige prøver er tatt. Det følger en del etterarbeid med de digitale filene. Som nevnt må disse omgjøres slik



FIGUR 5 STANDARDEN ER UTFORMET SOM EN LAGMENY I 3D-PROGRAMMET RHINO, OG BESTÅR AV FARGEKODEDE LAG FOR EGENSKAPENE SOM SKAL DOKUMENTERES. MAL FOR FIRESIDIGE DELER (T.V.) OG TOSIDIGE DELER (T.H.).

at de er presenterbare som 2D-filer. Når man bygger modell, må man også gjøre inntømmeret om til solider, slik at disse kan printes i plast i 3D-printer. Med solider menes her at man lukker linjetegningene ved å lage flater som kobles til hverandre.

Omfanget av fotografering av delene varierer noe fra prosjekt til prosjekt. Som oftest vil man velge ut deler til foto der man enten ønsker å dokumentere spesielle egenskaper ved delen eller der hvor det på grunn av treverkets tilstand ikke er mulig å dokumentere delen digitalt. Bare sjelden vil alt materialet dokumenteres med foto i tillegg til digital oppmåling.

Denne gjennomgangen av dokumentasjonsprosessen er kortfattet, og det henvises til manualen fra Newport-prosjektet (Jones, 2007) der hvert steg i prosessen er beskrevet mer i detalj. Manualen fungerer som en nøye gjennomgang av hvert ledd i prosessen og en fullverdig metodisk bruksanvisning.

Som en kommentar til metoden kan det tilføyes at den skiller seg fra skanning ved at tegneren underveis i prosessen tar valg og gjør prioriteringer rundt hvilke egenskaper som skal gjengis. Metoden stiller dermed krav til tegnerens evne til å lese båtdelen, mens skanning i større grad stiller krav til dataferdigheter samt datamaskinkapasitet. Fordelen er at man etter å ha ferdigstilt en tegning har et tolket produkt, mens et skann er en punktsky som må tolkes og bearbeides i etterkant. Tolkning er helt nødvendig for å kunne bruke en fil i videre rekonstruksjonsarbeid. Kvaliteten på tolkningene blir bedre når de skjer i direkte kontakt med treverket, og ikke gjennom å studere en digital punktsky. Dette på tross av at skannet kan være meget høyoppløselig og detaljert. De digitale linjetegningene er også langt mindre krevende hva gjelder lagringskapasitet på server og prosessorkapasitet i datamaskinen, men utviklingen går mer og mer i retning av håndterbare punktskyfiler. Kompetansemessig er det ansett for verdifullt at arkeologen selv er den som i direkte kontakt med treverket

”tvinges” til å forstå de komplekse sporene som finnes i en båtdel. Når det er sagt vil metoden med bruk av skanning ha andre klare fordeler ved seg, for eksempel ved at gjengivelsen av en overflate vil være svært nøyaktig og ha langt bedre forutsetninger for å for eksempel bevare mer subtile avtrykk som verktøyspor.

Dokumentasjonsmal

Som standarder for arbeidet anvendes det mal og metode utviklet ved Arkæologisk verksted i Roskilde i Danmark (Vikingskibsmuseet) og ved Vasaenheten i Sverige (Statens Maritima Museer) (Hocker, 2003). Standarden er videreutviklet av Newport-prosjektet i Wales (Jones, 2007, se Ravn et al., 2011 for en oversikt). I dag har museet gått over til å skanne materialet ved hjelp av en strukturert lys-skanner (Artec), og annotasjon direkte i skann (se Damme et al., 2020).

Malen består av Rhino-filer med et integrert lagsystem, der hvert lag definerer kvaliteter og egenskaper ved båtdelen som tegneren skal legge vekt på i dokumentasjonsprosessen. Det anvendes én type mal for tosidige deler (planker), og en annen type mal for fire-sidige deler (inntømmer, stevner, kjøll). Lagene er fargekodet, og gjør det derfor mulig å lese en Rhino-tegning på tvers av prosjekter som anvender samme standard. Dette har vært en viktig del av argumentasjonen for å gå over til ny metode for 1:1 dokumentasjon ved NMM. Lagmenyen fungerer også som en sjekklister når man tegner. Det vil si at man gjennomgår menyen punkt for punkt, slik at man er sikker på at man dokumenterer alle egenskaper som bør med. På tosidige deler (hudbord) går man gjennom menyen to ganger (innside og utside), mens man på for eksempel band må tegne de samme egenskapene fire ganger (på frontside, akterside, underside og overside).

Utstyr og HMS

Det er spesielt to faktorer ved dokumentasjonsarbeidet som gjør det nødvendig med gode HMS-rutiner. På grunn av arbeidets statiske karakter er det retningsgiv-

ende for oppsett av arbeidsplaner at personer unngår å jobbe mer en tre dager i strekk i uken med FARO-armen. Dette er for å unngå at man får belastningskader i spesielt rygg eller senebetennelser i armer. Resterende dager i uken brukes gjerne til katalogisering og bearbeiding av de digitale filene.

Hansker beskyttes for å beskytte seg mot stoffer som potensielt er skadelige ved stadig hudkontakt. Selv om ikke delene har ligget i forurenset grunn, er de gjerne innsmurt med tykke tjærelag. Man kjenner i dag ikke til problemer knyttet til eksponering for tjære, men benytter seg her av føre var-prinsippet. Ved NMM anvendes det derfor alltid tynne gummihandsker i nitril. Det har foreløpig ikke oppstått noen form for allergi ved bruk av disse hanskene.

4 Administrativ rapport

På grunn av kø i funnmottak og konserveringslab ved NMM (skipsfunn fra Bjørvika) har arbeidet med Barcode 17 pågått over flere år. Dokumentasjonsoppmålingen ble gjennomført i 2015, konservering med PEG og påfølgende frysetørring ble ferdigstilt i 2025, og etterarbeid knyttet til konservering pågår fremdeles i 2026. Den skalerte modellen ble bygd i 2025/26.

Tabell 1 1:1 tegning. Gjennomført dokumentasjonsarbeid. 1:1-dokumentasjon av tømmer.

Båtnummer	Askeladden ID	Tidsperiode
NSM.03010119 Barcode 17	161975	03/2015- 09/2015

Deltakere

Mange arkeologer har deltatt i arbeidet. Christian Rodum har hatt det overordnede ansvaret for gjennomføringen av den digitale dokumentasjonen, og har skrevet store deler av rapporten, laget kart og illustrasjoner. Dokumentasjonen ble også gjort av øvrig stab ved NMM: Andrew Stanek, Andreas Kerr, André Skyaasen, Sarah Fawsitt, Kristina Steen og Lin Cecilie Hobberstad. Tori Falck har bygd den skalerte modellen, og Sarah Fawsitt har skannet denne i etterkant. Andrew Stanek skannet modellen underveis i byggingen. Monica Hovdan har gjort konserveringsarbeidet, sammen med Jeremy Hutchings.

Kvantitativ beskrivelse av gjennomført dokumentasjonsarbeid

Tabellene 2 og 3 er for kvantitativt gjennomført arbeid. Totalt antall løpemeter som er dokumentert er 253 m fordelt på 260 båtdeler.

Tabell 2 Gjennomført dokumentasjonsarbeid. Typer deler fordelt på tosidig og firesidig material.

Type del	Antall 2-sidig	Antall 4-sidig
Hudbord og garnering	157	
Band, bjelke og kne		61
Kjøel, kjølsvin og stevn		8
Annet	3	7
Usikker	7	17
Sum	167	93

Tabell 3 Gjennomført dokumentasjonsarbeid. Antall løpemeter fordelt på tosidig (259,8 m) og firesidig (78,7 m) material.

Båtdeleksnummer	Båtdeel	2-sidige (cm)	4-sidige (cm)
x001	Annet (ikke båt- del)		92
x002	Hudbord	32,5	
x003	Usikker	21,9	
x004	Usikker	32,5	
x005	Hudbord	48	
x006	Usikker	42	
x007	Usikker	77,5	
x008	Hudbord	43	
x009	Annet (dendro- prøve, x199/231)		
x010	Hudbord	19,5	
x011	Hudbord	31,7	
x012	Hudbord	37	
x013	Hudbord	35,6	
x014	Annet (kassert i felt)		
x015	Hudbord	73	
x016	Usikker	40	
x017	Hudbord	32	
x018	Usikker	34	
x019	Hudbord	224,5	
x020	Usikker	33	
x021	Usikker		104,3
x022	Usikker	11	
x023	Usikker	14	
x024	Annet (jomfru)		12,8
x025	Bunnstokk		65,6
x026	Opplenger		22,5
x027	Usikker		35,5
x028	Bunnstokk		45,5
x029	Opplenger		48,9
x030	Opplenger		89,4
x031	Opplenger		27
x032	Opplenger		47
x033	Bunnstokk		104,2
x034	Opplenger		113,9
x035	Bunnstokk		87,2
x036	Opplenger		53,7

Båtdelenummer	Båtdele	2-sidige (cm)	4-sidige (cm)
x037	Topptømmer		94,9
x038	Bunnstokk		124
x039	Opplenger		116,4
x040	Opplenger		29,4
x041	Bunnstokk		99,2
x042	Opplenger		52,5
x043	Topptømmer		101,9
x044	Bunnstokk		147
x045	Opplenger		124,4
x046	Usikker		49,3
x047	Bunnstokk		25,5
x048	Annet (reparasjon)		68,3
x049	Opplenger		15,5
x050	Bunnstokk		103
x051	Annet (lask)		54,4
x052	Opplenger		112,6
x053	Bunnstokk		188
x054	Annet (lask)		47,4
x055	Opplenger		59
x056	Bunnstokk		202
x057	Band/spant uspes.		39,3
x058	Band/spant uspes.		26,2
x059	Band/spant uspes.		40
x060	Opplenger		88,4
x061	Annet (lask)		32,5
x062	Opplenger		95,5
x063	Bunnstokk		158,8
x064	Annet (mastestøtte)		37,5
x065	Usikker		12,5
x066	Usikker		20
x067	Band/spant uspes. (kassert)		
x068	Opplenger		86
x069	Band/spant uspes.		22
x070	Opplenger		80,7

Båtdelenummer	Båtdele	2-sidige (cm)	4-sidige (cm)
x071	Kjølsvin		429
x072	Hudbord	62,6	
x073	Opplenger		103,3
x074	Bunnstokk		171,5
x075	Annet (lask)		47,9
x076	Opplenger		60,9
x077	Bunnstokk		32,4
x078	Bunnstokk		149,7
x079	Opplenger		114,4
x080	Bunnstokk		114,5
x081	Band/spant us- pes.		33,9
x082	Bunnstokk		57,4
x083	Opplenger		108,8
x084	Opplenger		78,4
x085	Band/spant us- pes.		56,7
x086	Usikker		31
x087	Bunnstokk		21,9
x088	Bunnstokk		53
x089	Bunnstokk		25,2
x090	Bunnstokk		114,1
x091	Stevn		72,8
x092	Hudbord	52,7	
x093	Hudbord	46,1	
x094	Hudbord	188,9	
x095	Hudbord	36,3	
x096	Hudbord	102	
x097	Hudbord	28,7	
x098	Hudbord	55,7	
x099	Hudbord	170,7	
x100	Hudbord	270,1	
x101	Hudbord	61,1	
x102	Hudbord	49,8	
x103	Hudbord	101,3	
x104	Hudbord	78,7	
x105	Hudbord	151,6	
x106	Hudbord	215,2	
x107	Hudbord	137,2	
x108	Hudbord	115,1	
x109	Hudbord	331,5	

Båtdelenummer	Båtdele	2-sidige (cm)	4-sidige (cm)
x110	Hudbord	235,2	
x111	Hudbord	98,5	
x112	Hudbord	167,6	
x113	Hudbord	344,8	
x114	Hudbord	61,1	
x115	Hudbord	210,1	
x116	Hudbord	121,4	
x117	Hudbord	29	
x118	Hudbord	199,8	
x119	Hudbord	49,7	
x120	Hudbord	66,4	
x121	Hudbord	75,9	
x122	Hudbord	239,7	
x123	Hudbord	212	
x124	Hudbord	260,5	
x125	Hudbord	250	
x126	Hudbord	55,7	
x127	Hudbord	102,2	
x128	Hudbord	78,4	
x129	Hudbord	50,7	
x130	Hudbord	30	
x131	Hudbord	157,4	
x132	Hudbord	154	
x133	Hudbord	75,7	
x134	Hudbord	191,5	
x135	Hudbord	150	
x136	Hudbord	176	
x137	Hudbord	109,5	
x138	Hudbord	101,7	
x139	Hudbord	108,4	
x140	Hudbord	114	
x141	Hudbord	99,6	
x142	Hudbord	88,4	
x143	Hudbord	243	
x144	Hudbord	165,5	
x145	Hudbord	265	
x146	Hudbord	186,7	
x147	Hudbord	127,6	
x148	Hudbord	184,3	
x149	Hudbord	183,4	
x150	Hudbord	80,8	

Båtdelenummer	Båtdele	2-sidige (cm)	4-sidige (cm)
x151	Hudbord	140,1	
x152	Hudbord	137	
x153	Hudbord	165,1	
x154	Annet (reparasjon)	53,9	
x155	Hudbord	203	
x156	Hudbord	61,3	
x157	Hudbord	189,9	
x158	Hudbord	226,7	
x159	Hudbord	234,3	
x160	Hudbord	53,2	
x161	Hudbord	172,9	
x162	Hudbord	103,5	
x163	Hudbord	56	
x164	Hudbord	126,7	
x165	Hudbord	68,2	
x166	Hudbord	76,1	
x167	Usikker		60
x168	Hudbord	48,4	
x169	Hudbord	179	
x170	Hudbord	159,3	
x171	Hudbord	156,3	
x172	Band/spant uspes.		37,5
x173	Hudbord	93,9	
x174	Hudbord	93,6	
x175	Hudbord	108,3	
x176	Stevn		176
x177	Hudbord	116	
x178	Hudbord	53,3	
x179	Hudbord	64,1	
x180	Hudbord	59	
x181	Hudbord	44,9	
x182	Stevn		62,1
x183	Annet (reparasjon)	75	
x184	Kjøel		385
x185	Annet (reparasjon)	94,6	
x186	Hudbord	48,6	
x187	Hudbord	73	

Båtdelenummer	Båtdele	2-sidige (cm)	4-sidige (cm)
x188	Hudbord	112	
x189	Hudbord	127,7	
x190	Hudbord	98	
x191	Hudbord	104,8	
x192	Hudbord	136,1	
x193	Hudbord	148,2	
x193B	Hudbord	82,9	
x194	Kjøl		77,4
x195	Hudbord	141,3	
x196	Hudbord	134,8	
x197	Hudbord	209	
x198	Hudbord	148,2	
x199	Hudbord	71,3	
x200	Hudbord	189,1	
x201	Hudbord	96,3	
x202	Hudbord	157,5	
x203	Annet (dendro-prøve)		
x204	Hudbord	175,4	
x205	Band/spant uspes.		65,2
x206	Hudbord	173,2	
x207	Annet (dendro-prøve)		
x208	Kjøl		413
x209	Hudbord	145,8	
x210	Hudbord	141,9	
x211	Hudbord	37,4	
x212	Hudbord	93,1	
x213	Hudbord	279,5	
x214	Hudbord	129	
x215	Hudbord	44,3	
x216	Hudbord	119,7	
x217	Hudbord	65,2	
x218	Hudbord	69,1	
x219	Hudbord	78,3	
x220	Hudbord	85	
x221	Hudbord	111,4	
x222	Hudbord	123,3	
x223	Hudbord	66,5	
x224	Hudbord	65,2	

Båtdelenummer	Båtdele	2-sidige (cm)	4-sidige (cm)
x225	Hudbord	42,5	
x226	Usikker	34,4	
x227	Hudbord	45,1	
x228	Usikker	32,2	
x229	Hudbord	62,7	
x230	Hudbord	74	
x231	Hudbord	60	
x232	Stevn		35,4
x233	Usikker		38,4
x234	Hudbord	38,5	
x235	Usikker		29,5
x236	Hudbord	34,1	
x237	Hudbord	37,2	
x238	Usikker		40
x239	Band/spant us- pes.		66,5
x240	Hudbord	55,5	
x241	Hudbord	35	
x242	Hudbord	95,6	
x243	Annet	34,8	
x244	Hudbord	67,8	
x245	Hudbord	40	
x246	Hudbord	36,3	
x247	Usikker	35	
x248	Hudbord	37,6	
x249	Usikker	30	
x250	Band/spant us- pes.		42,6
x251	Usikker	60,4	
x252	Hudbord	51	
x273	Band/spant us- pes. (tapt)		
x274	Annet (reparas- jonslist)		
x275	Annet (8 reparas- jonslister)		
x276	Hudbord	15	
x277	Hudbord	174	
x278	Hudbord	121,8	
x279	Hudbord	103,7	
x280	Hudbord	39,4	

Båtdelsnummer	Båt-del	2-sidige (cm)	4-sidige (cm)
x281	Band/spant us- pes.		36,5
x282	Annet (anker- stokk)		181,6
x283	Hudbord	40,1	
x284	Hudbord	56,3	
x285	Hudbord	50,5	
Sum antall løpemeter		18175,4 (181,75 m)	7127,1 (71,27 m)
Totalt antall løpemeter		25302,5 (253 m)	

5 Beskrivelse av delene

Barcode 17: Generell beskrivelse

Barcode 17 (Figur 8, 9) er et subygd fartøy fra midten av 1300-tallet bygd i en kombinasjon av eik og nåletre. Fartøyets lengde er anslått å ha vært ca. 11,5 meter, bredden til å ha vært rundt 4 meter (basert på skannet modell). Dette gir et lengde/breddeforhold på 2,9:1. Båten har hatt 12 bordganger. Den indre forsterknin-gen består av 20–22 bandrekker (inkludert renger), og banda er laget i nåletre. Formen på bunnstokkene viser at båten har vært tilnærmet flatbunnet. Bordene har vært klinket med nagler med firkantede rør (klink-plater). Båten har et kjølsvin som er felt over bunnstokkene. Kjølsvinet har et mastespor og masta har stått omtrent i midten av båten. Den har båret råseil. Mastes-poret har hatt en støtteplank foran masta. Båten har hatt krum forstevn med hakk for bordene. Rekonstruks-jonen viser at det har vært et lott mellom kjøl og stevn. Akterstevnen har vært rett, med hakk til bordender, men har også en form som det er knyttet konstruksjon-smessig usikkerhet til (se kapittel 8). Begge stevnene består av flere deler. Kjølen har også vært skjøtt i ak-ter, og bordene mot akterstevnen er korte stykker med rette ender (bordgang 1–4) og krumme ender lenger opp (vi har kalt disse korte bordene med krum ende for “sabelformede” bordstykker). Også foran er det funnet to slike korte bordstykker mot stevn.

Fartøyet har vært tettet med både tjæreblandet animal-sk og vegetabilsk materiale mellom bordene, og det er spor etter omfattende reparasjoner av sprekker i hud-bordene. Reparasjonene består av lister og kramper, og omfattende bruk av sekundær klinking. Det er også brukt tjære som impregnering av bord på begge sider.

Båten er delvis ødelagt av eldre grøft, og delvis kuttet av spuntvegg i tilknytning til det under utgravningen

pågående anleggsarbeidet. Deler av fartøyet er skadet av og noen stolper er rammet gjennom vraket og ned i leira.

Hele funnet består av totalt 261 deler, hvorav 155 er hudbord, to er mulige garneringsbord, 60 band, fire stevnfragmenter, ett kne, kjølsvin, to blokker, tre deler av kjøl, fire reparasjonsbord, en mastestøtte, en anker-stokk, fire reparasjonsdeler, samt 24 deler med uviss eller udefinert funksjon. Det finnes ingen oversikt over hvor mange av delene som ble funnet *in situ*.

109 hudbord er i eik, resten er i furu (65). Alle band er i nåletre. Kjølsvin, kjøl og stevner er av eik, mens de antatte garneringsbordene er av nåletre. Kun tre av hudbordene fra Barcode 17, x168, x177 og x197, lat-er til å være tatt ut av speilkloyvd tømmer, resten er skåret eller kløyvd i plan. Det er ikke funnet spor etter sag på noen av delene fra Barcode 17. Det er naturlig å tenke at bordene er produsert av (plan)kløyvd tømmer og telgjet med øks.

Datering

Dendrokronologiske analyser er utført av Aoife Daly ved dendro.dk i 2013, 2016 og 2026 (Daly, 2013a, 2013b; 2016; 2026) (Figur 6, 7, 8, vedlegg 3 a–d).

Eikeprøvene

11 eikeprøver er analysert og sju av disse er datert. Korrelasjonen mellom årringskurvene fra eikeprøvene antyder at det er to separate grupper (grønn og blå i figur 6 og 7). Den blå gruppen består av fire hudbord (x9 (prøve fra x199/x231), x112, x180 og x409 (prøve fra x158)) og en del av kjølen (x207). Hudbordene er felt i 1340-årene. Kjøldelen er fra et tre som er felt etter 1339. Den grønne gruppa er fra to hudbord. Den ene (x177) har yteved bevart og dateres til 1350–1362. Den andre (x203, fra hudbord x197) har bare kjerneved bevart og dateres til etter 1353.

For to tønnestaver i eik, brukt som reparasjoner, er fell-ingsdato anslått til henholdsvis 1343–1355 og 1347–

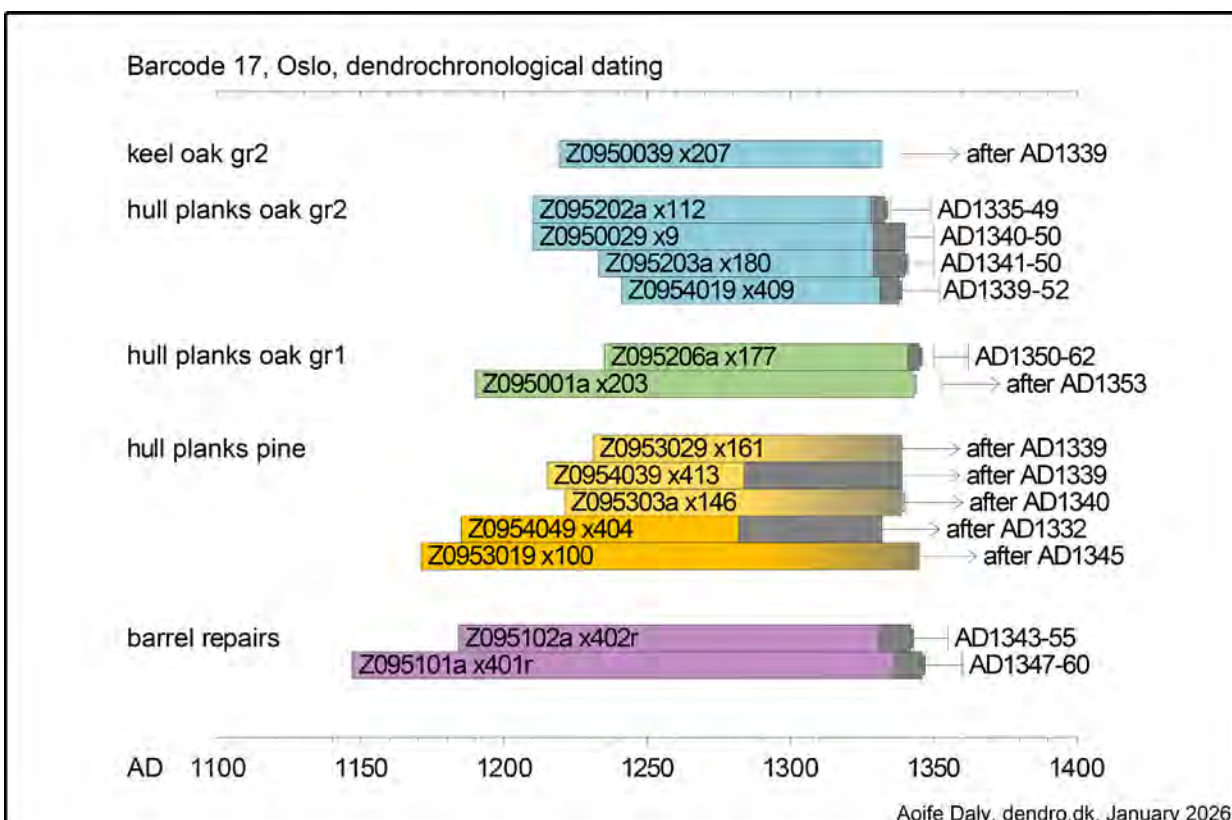
1360. Prøvene fra reparasjonene viser god korrelasjon med årringskurver fra henholdsvis Gdansk og Kołobrzeg i Polen (Daly 2013b). Det er ikke uvanlig at tønner har proveniens fra sørlige Østersjøen. Det er verdt å merke seg at datering av disse reparasjonene er relativt samtidig med resten av dateringene, og at tønnene neppe kan ha vært gamle når de ble gjenbrukt.

Furuprøvene

Seks prøver er forsøkt datert. For de fem som er fra hudbord har datering lyktes. Furuprøvene er gruppert i to grupper, gul og oransje. Yteved er observert på to av prøvene og kan ikke utelukkes på de øvrige. Den ytterste ringen i den gule gruppen er dannet i 1339, og denne prøven har en fragmentert tilleggsring. Dette treet er felt etter 1340. Den ytterste ringen i den oransje gruppen er dannet i 1345, og treet var felt etter dette.

DISKUSJON

Samlet viser de dendrokronologiske analysene at det har vært brukt tømmer fra flere kilder: sør-baltisk eik i tillegg til skandinavisk furu og eik. Begge sistnevnte kan stamme fra Oslofjordsområdet. Proveniensen til Oslofjorden er usikker, og det vil jobbes videre med sikrere kurver for regionen. Byggetidspunkt kan anslås til 1340-tallet (eller noe seinere) med flere seinere reparasjoner. Figur 8 viser hvor i fartøyet de dendrokronologiske prøvene er tatt fra. Daly påpeker også en interessant korrelasjon mellom den blå gruppen eik og furu-prøvene. At eika og furua muligens er felt i samme geografiske område er signifikant og kan styrke tolkingen av en Oslofjordsgruppe. Disse prøvene matcher også to andre båter funnet i regionen. Den ene av disse, Sørenga 3, er funnet i Oslo, ikke langt fra Barcode 17. Den andre, Sjøvollen, er funnet bare få kilometer sør for dette (Falck & Daly, in prep). Dateringene av de ulike gruppene tyder på at båten er opprinnelig bygd i en kombinasjon av eik og furu, og at valg av materialer



FIGUR 6 KRONOLOGISK PLASSERING AV DE DATERTE PRØVENE. ANALYSE OG ILLUSTRASJON: AOIFE DALY/DENDRO.DK

	Z0952M05	Z0952M01	Z0952M02	Z0952M03	Z0952M04
Z0952M05	*	3.87	1.6	1.31	1.3
Z0952M01	3.87	*	2.64	1.27	0.82
Z0952M02	1.6	2.64	*	3.76	3.53
Z0952M03	1.31	1.27	3.76	*	5.16
Z0952M04	1.3	0.82	3.53	5.16	*

FIGUR 7 KORRELASJONSRESULTAT MELLOM DE FEM GRUPPENE I BARCODE 17. INGEN VERDIER ER STERKE. ANALYSE OG ILLUSTRASJON:

AOIFE DALY/DENDRO.DK

dermed ikke nødvendigvis spiller ulike byggefaser.

Reparasjoner har trolig skjedd ved bruk av både eik og furu, både i form av nye bord og bruk av tønnestaver til å tette sprekker. Det er ingenting som tyder på at bruken av korte bord i akter og forut mot stevn er spor etter ombygging eller reparasjon. Eika ser både ut til å være tatt ut radialet og tangentielt fra stokken, mens furua kun er tatt ut tangentielt. Radialet kuttet eik er likevel helt unntaksvis (kun tre observerte forekomster).

Kjøel

(BC17 x-nr: 184, 193, 208)

Tabell 4 Deler av kjøel.

Båtadel	Antall	Tegnet i 3D	Solider	Foto fra Dokulab
BC17 x184	1	Ja	Ja	0
BC17 x194	1	Ja	Ja	0
BC17 x208 (prøve)	1	Ja	Ja	0

Beskrivelse av kjølen

Da kjølen fra Barcode 17 ble funnet, besto den av to deler. Den korteste delen (80 cm), x194, var skjøtt på i akter av x184. I felt ble x184 saget i to for å ta ut en dendroprøve, og den andre delen fikk nummeret x208. Sammenlagt lengde for de tre delene mottatt ved NMM er 875,5 cm. I feltrapport fra KHM oppgis kjøelens totale lengde å ha vært ca. 890 cm.

Kjøelen fra Barcode 17 har altså vært ca. 8,9 m lang, opptil 14,5 cm bred og opptil 20,7 cm høy. Den er U-formet i bunnen, mens øvre del er nærmest Y-formet, uten spinning. Lengst akterut, på kjøelsegment x194, er sidene imidlertid tilnærmet vertikale (Figur 12), noe som har bidratt til å gi form til skroget i akter. Forut er kjøelen avrevet og oppfliset, og i akter er den originale enden bevart. Den påskjøtte delen x194 er festet med spikre på hoveddel x184/x208 i en ca. 20 cm lang vertikal skrålask. Akterstevnen har sittet oppe på kjøelen, og har et rektangulært trinn på babord side av nedre ende (Figur 15, 17). Dette trinnet passer ned i et korresponderende trinn på babord side av kjøelen (Figur 11). Skjøten mellom kjøel og akterstevn er kun festet med to spikre.



FIGUR 8 OVERSIKT OVER BÅTDELER DET ER TATT DENDROKRONOLOGISKE PRØVER AV I BARCODE 17. PRØVER MED FOR FÅ ÅRRINGER ER IKKE VIST.
BEARBEIDET ETTER PLANTEGNING FRA KHM. ILLUSTRASJON: C. RODUM/NMM



FIGUR 9 OVERSIKTSFOTO AV BARCODE 17 *IN SITU* (AKTERENDE NEDERST I BILDE). FOTO: KHM

Stevner

(BC17 x-nr: 091, 176, 182, 232)

Tabell 5 Antall deler fra for- og akterstevn.

Båtdel	Antall fragm.	Plassering	Tegnet i 3D	Solider	Foto fra dokulab
BC17 x091	2	Akter	Ja	Ja	8
BC17 x176	2	Forut	Ja	Ja	0
BC17 x182	1	Akter	Ja	Ja	27
BC17 x232	1	Akter	Ja	Nei	0

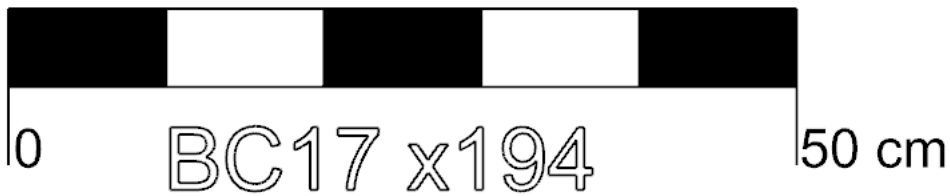
Beskrivelse av forstevn

Verken for- eller akterstevnen fra Barcode 17 ble funnet intakte (Tabell 5). Forstevnen ble funnet under skrogets fremre halvdel. Forstevn x176 (Figur 13, 14) er 176 cm lang, opptil 13,6 cm bred og opptil 7,1 cm tykk. Den er i eik, og har en svak krumning. Den har tilhuggede spenningshakk på styrbord og babord side for mottak av bordendene, som ble festet med spiker. Det er trinn for mottak av seks bordender på styrbord side, syv på babord side. Øverst på forstevnen er det antydning til

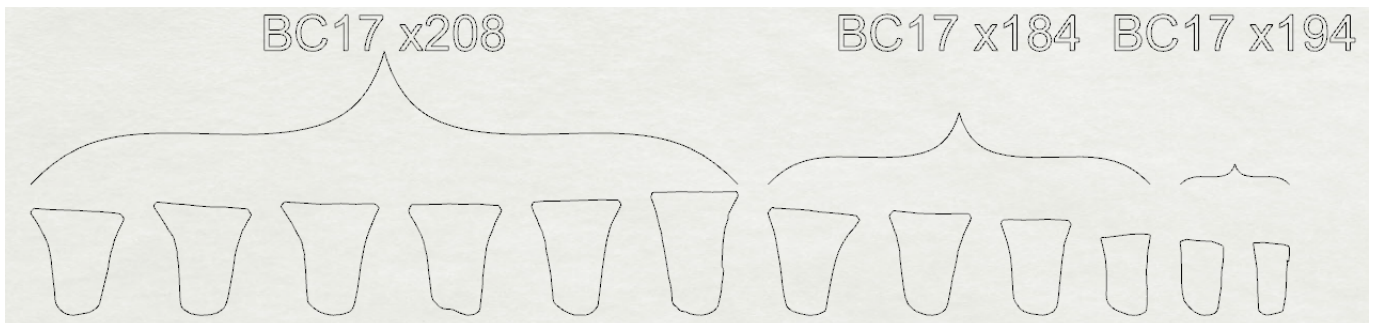
det som ligner en skrå kant. Det er ikke funnet noen øvre del av stevnen, og det er heller ikke dokumentert noen festemidler for en slik del. Modellbyggingen viser at dette er stevnens øvre del. Basert på stevnens svake kurvatur og vinkelen i nedre del av forstevnen, har den trolig vært festet i enten en oppadgående krumming helt forut på kjølen, eller et lot. Det siste er mest sannsynlig. Stevnen har vært sammenføyd med lott i en



FIGUR 10 KJØL BC17 x184 ETTER UTTAK AV DENDROPRØVE I FELT. KJØLEN ER Y-FORMET. FOTO: KHM



FIGUR 11 DIGITAL MODELL AV KJØLSEGMENT X194. LASK MOT X184 TIL VENSTRE I TEGNINGEN. TILHUGGET SPOR FOR FESTE AV AKTERSTEVN TIL HØYRE. ILLUSTRASJON: C. RODUM/NMM



FIGUR 12 TVERRSNITT AV DE TRE KJØLDELENE (FRA FORUT TIL AKTER) BC17 X208, X184 OG X194. KJØLEN ENDRER TYDELIG FORM I OVERGANGEN MELLOM X184 OG X194. ILLUSTRASJON: C. RODUM/NMM

vertikal skaring. Det ble ikke funnet lott i Barcode 17 under utgravingen.

Beskrivelse av akterstevn

Alle akterstevnfragmentene ble funnet løst aktenfor skroget. De fire delene av akterstevnen som ble funnet utgjør kun en del av akterstevnens opprinnelige lengde.

Av akterstevndelene utgjør x182 nedre ende med festet mot kjølen (Figur 15, 17), mens x091 utgjør en del som har stått lenger opp (Figur 16). x232 er et lite fragment uten nevneverdige trekk, men basert på formen er den definert som del av akterstevn. Alle delene er kraftig angrepet av pelemark, noe som trolig forklarer at mer av akterstevnen ikke ble funnet.

Nedre akterstevndel, x182, er festet til kjølen gjennom to korresponderende, tilhuggede trinn på henholdsvis kjøll og stevn (Figur 17). Både styrbord og babord side har antydninger til spenningshakk på nedre del, men

disse er svært grunne og kun synlig på stevnens framkant. På øvre ende av akterstevnen, x091, er spinningshakkene langt mer tydelige enn på nedre del (Figur 16). Bordendene har vært festet på akterstevnen med spiker. I øvre ende er et fem cm dypt og ni cm høyt tilhugget trinn på framsiden. Trolig det har vært skjøtt på en fortsettelse av akterstevnen her. Denne delen har vært anlegg for bordgang 10–12. Syv cm nedenfor trinnet går et hull på tvers gjennom x091. Slitespor i kanten av hullet indikerer at det har løpt tau gjennom det. Nedre del av akterstevnen, x182, hadde en korrosjonsklump ca. 24 cm ovenfor kjølen, som etter alt å dømme må ha representert resten av det som har vært det nedre beslaget for feste av et stevnrør. Vinkelen mellom kjøll og akterstevn har vært ca. 105 grader (Figur 17). Modellbyggingen viser at det er usikkert hvordan akterstevnen har vært utformet i sin helhet.



FIGUR 13 FORSTEVN BC17 X176 ETTER OPPTAK I FELT. NEDRE ENDE (MOT LOTT) TIL HØYRE I BILDET. FOTO: KHM



FIGUR 14 ØVRE ENDE AV FORSTEVN BC17 X176. TILHUGGEDE SPENNINGSHAKK FOR MOTTAK AV BORDENDER SYNLIGE. FOTO: KHM

Band

(BC17 x-nr: 025, 026, 028, 029, 030, 031, 032, 033, 034, 035, 036, 037, 038, 039, 040, 041, 042, 043, 044, 045, 047, 049, 050, 051, 052, 053, 055, 056, 057, 058, 059, 060, 062, 063, 067, 068, 069, 070, 073, 074, 076, 077, 078, 079, 080, 081, 082, 083, 084, 085, 087, 088, 089, 090, 172, 205, 239, 250, 273, 281)

Tabell 6 Deler av band funnet i Barcode 17. Antall tegnet, laget solider av og fotografert.

Antall band	Antall tegnet i 3D	Antall solider	Antall foto fra Dokulab
60	50	40	20



FIGUR 15 DEL AV AKTERSTEVN BC17 X182. ENDEN SOM VAR FESTET I KJØLEN NEDERST I FOTO. DET ØVRE RUSTFARGEDE PARTIET ER REST AV RORBESLAG. DELENS ØVRE ENDE ER SPIST AV PELEMARK. FOTO: NMM

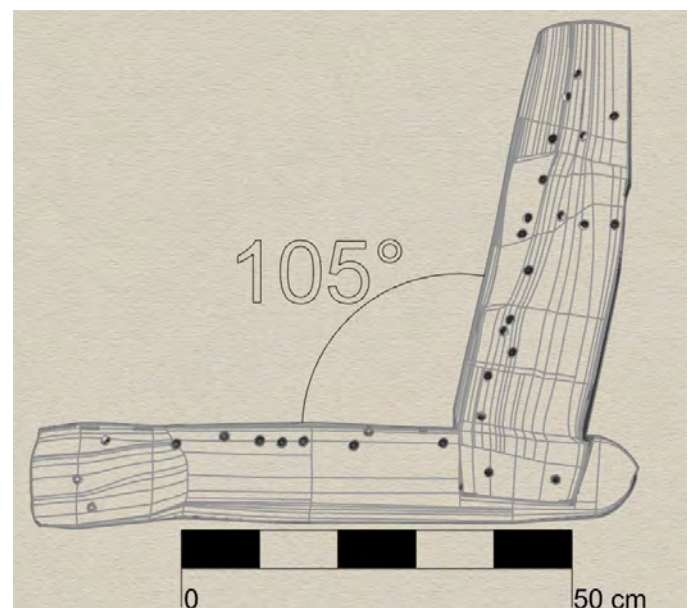
Beskrivelse av band

Bandrekkene består av bunnstokker, opplengere og topptømmer, eller kun bunnstokk og opplenger. Det ble funnet i alt 60 band og deler av band under utgravingen av Barcode 17 (Tabell 6). 50 av dem ble tegnet. Fem band ble fotografert i dokulab. Alle banda er i nåletré.

Banda har vært festet til hudbordene med trenagler. På flere av banda er det stedvis også brukt jernspiker som festemiddel mot hudbordene, dette forekommer dog langt mindre regelmessig enn trenagler. Det er mulig at



FIGUR 16 AKTERSTEVNDEL BC17 X091, ØVRE DEL AV AKTERSTEVN. TOPP MED TRINN/AVSATS TIL VENSTRE I BILDET. FOTO: NMM



FIGUR 17 ILLUSTRASJON AV AKTERSTEVNENS (X182) FESTE I KJØLSEGMENT (BC17 X194). VINKEL MELLOM KJØL OG STEVN ER CIRKA 105 GRADER. ILLUSTRASJON: C. RODUM/NMM

bruken av jernspiker er sekundær, som forsterking av forbindelser som har blitt «slarkete».

Barcode 17 har hatt 20 bandrekker (Figur 18). Bandrekkene har i løpet av rapportarbeidet blitt nummerert fra 9A til 9F etter samme prinsipp som ved utgravingen av Skuldelev-skipene i Danmark (Crumlin-Pedersen & Olsen, 2002, 52–53). Dette for lettere å holde rede på hvilke band som har tilhørt samme bandrekke. Ettersom mastesporet i Barcode 17 ligger omtrent midt mellom de to midtre banda, ble bandet rett forut for mastesporet definert som 0-band.

Avstanden mellom bandrekkene varierer noe: I felt ble avstanden mellom banda fra mastesporet til kjølsvinets akterende (1A–11A) målt til 35–40 cm, mens avstanden ellers (0–6F) lå mellom 40 og 55 cm. Rekonstruert skrogside som vist i Figur 18 gir en gjennomsnittlig avstand, målt fra trenaglehullenes senter, på 50,9 cm. Minste avstand er 35,5 cm, største er 80,9 cm.

BUNNSTOKKER

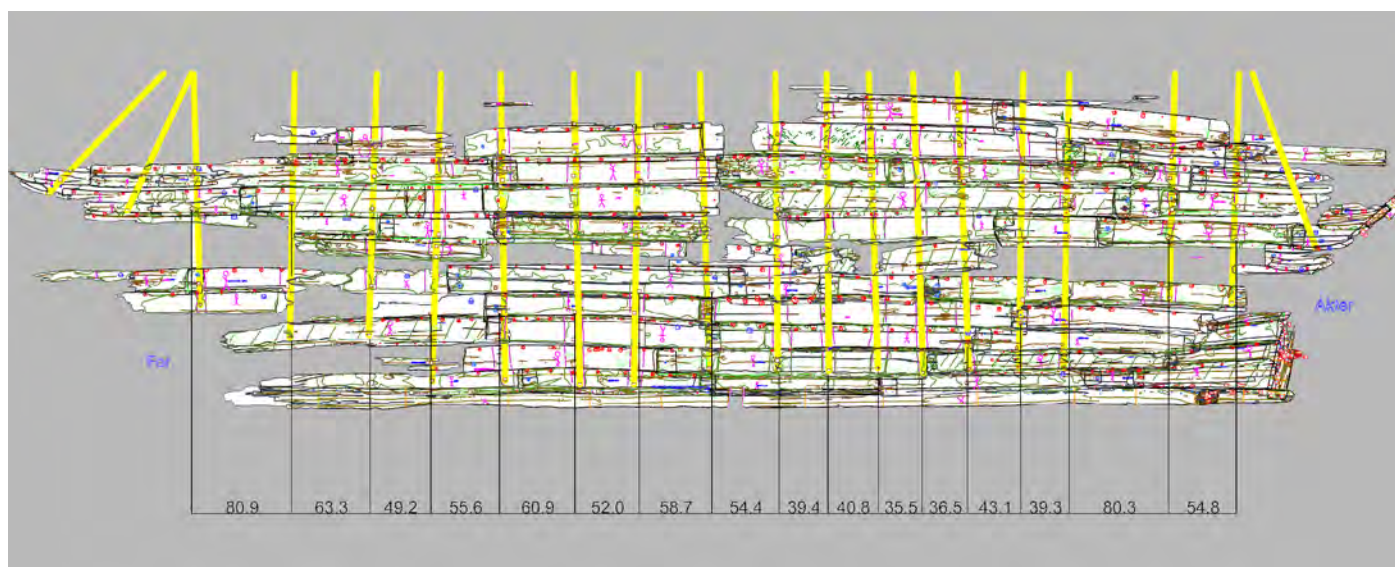
Det ble funnet i alt 20 deler identifisert som bunnstokker, eller deler av slike, fra Barcode 17 (Tabell 8). Av disse var 18 *in situ*, mens to var løse. Ingen av bunnstokkene ble funnet helt intakte, og flere små

fragmenter er definert som deler av bunnstokker. Lengdemålene gjengitt i Tabell 7 nedenfor er derfor ikke representative – både minste- og størstemål er kortere enn opprinnelig lengde. De to bunnstokkene nærmest opprinnelige mål er x053 og x056.

Tabell 7 Største/minste dimensjoner på bunnstokker.

	Lengde (cm)	Bredde (sided) (cm)	Tykkelse (moulded) (cm)
Minste	21,9	5,9	4,1
Største	202	16,2	39,4
Gjennomsnitt	101,21	11,30	13,57

Fem av bunnstokkene med bevart midtparti, BC17 x033, x044, x056, x074 og x078, har trenaglehull midt på oversiden. Disse hullene går ikke gjennom hele bunnstokken (blinde), og har vært brukt for å feste kjølsvin til bunnstokkene. Det er verdt å bemerke at kjølsvin BC17 x071 ikke lå over eller var festet i BC17 x033, den akterste av bunnstokkene med blindt hull. Dette kan mulig forklares ved at enten bunnstokken



FIGUR 18 STYRBORD SKROGSIDE I BARCODE 17. GULE LINJER MARKERER BANDREKKER, INKLUDERT SKRÅBAND. SORTE LINJER VISER AVSTAND MELLOM SENTER AV TRENGLEHULL I BANDREKKENE, EKSKLUSIVE SKRÅBAND. ILLUSTRASJON: C. RODUM/NMM

eller kjølsvinet er gjenbrukt/skiftet ut, eventuelt ved at en annen forsterkende del har ligget på bunnstokkene aktenfor kjølsvin x071.

Åtte av de 14 bunnstokkene med bevart midtparti som har ligget på kjølen, har vågriss (Figur 19). Bunnstokkfragmentene x050 og x090 kan opprinnelig ha vært én sammenhengende del. På et tidspunkt later det imidlertid til at delen har vært kappet like styrbord for kjølen, tilsynelatende for å passe inn det som er tolket som reparasjonsdel, x048 (Figur 20).



FIGUR 19 UNDERSIDE AV BUNNSTOKK MED VÅGRISS PÅ HVER SIN SIDE AV MIDTEN. FOTO: KHM

Tabell 8 Bunnstokker og deler av bunnstokker i Barcode 17. Antall tegnet, laget 3D-modell av og fotografert.

Båtdel	Merknader	Plassering	Tegnet i 3D	Solid	Fotodok.
BC17 x028		10A	Ja	Ja	0
BC17 x033		8A	Ja	Ja	0
BC17 x035		7A	Ja	Ja	0
BC17 x038		6A	Ja	Ja	0
BC17 x041		5A	Ja	Ja	0
BC17 x044		4A	Ja	Ja	0
BC17 x047	Del av x044	4A	Ja	-	4
BC17 x050	Samme som x090	3A	Ja	Ja	0
BC17 x053		2A	Ja	Ja	0
BC17 x056		1A	Ja	Ja	0
BC17 x063		0	Ja	Ja	0
BC17 x074		1F	Ja	Ja	0
BC17 x077		?	Ja	Nei	0
BC17 x078		2F	Ja	Ja	0
BC17 x080		3F	Ja	Ja	0
BC17 x082		4F	Ja	Ja	0
BC17 x087	Del av x044	4A	Ja	-	0
BC17 x088		9A	Ja	Ja	0
BC17 x089		11A	Ja	Ja	0
BC17 x090	Samme som x050	3A	Ja	Ja	0
	Antall bunnstokker (og deler av)		Antall tegnet i 3D	Antall solider	Antall fotodok.
	20		19	17	4

OPPLENGERE OG TOPPTØMMER

(BC17 x-nr. 026, 029, 030, 031, 032, 034, 036, 037, 039, 040, 042, 043, 045, 049, 052, 055, 060, 062, 068, 070, 073, 076, 079, 083, 084, 085)

I alt 15 deler definert som opplenger, topptømmer eller deler av slike fra Barcode 17 ble funnet (Tabell 9). Alle er i nåletré. Åtte av delene tolket som opplengere ble funnet løse, resten ble funnet *in situ*. Kun to deler er definert som topptømmer; i de fleste bandrekkene later det til at opplengerne har gått helt opp til det som antas å ha vært ripa (Figur 21).

Minstemålene gjengitt i Tabell 9 inkluderer små fragmenter av band. Opplengernes og topptømmernes bredde og tykkelse er nokså lik, mens topptømmerne gjerne er lengre enn opplengerne.

Tabell 9 Største/minste dimensjoner på opplengere og topptømmer.

	Lengde (cm)	Bredde (sided) (cm)	Høyde (molded) (cm)
Minste	15,5	5	3,2
Største	124,4	13,1	12,4
Gjennomsnitt	76,64	9,98	7,66



FIGUR 20 REPARASJON BC17 X048 IN SITU MELLOM BUNNSTOKK X044 OG X053. DELEN ER FELT NED I ET TILHUGGET SPOR MED DIAGONALE SIDER I BUNNSTOKK BC17 X050/X090. FOTO: KHM

BAND OG DELER AV BAND MED USIKKER PLASSERING
(BC17 x-nr. 057, 058, 059, 067, 069, 081, 172, 205, 239, 250, 273, 281)

I alt 12 band eller deler av slike fra Barcode 17 har usikker plassering og funksjon (Tabell 10). Alle disse ble funnet løse, eller det foreligger ikke informasjon om plassering i tilsendt feltdokumentasjon fra KHM.

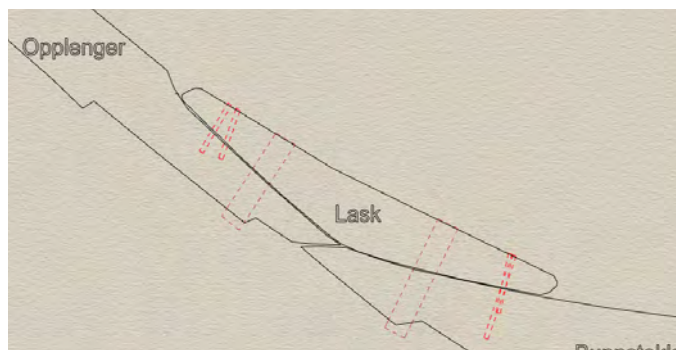
Tabell 10 Band med usikker plassering eller funksjon i båten (bevarte deler). Antall tegnet, laget solider av og fotografert.

Båt-del	Merknader	Plassering	Tegnet i 3D	Solider	Foto fra Dokulab
BC17 x057	Løsfunn, ikke plassert	Lå mellom x053 og x056 (SB)	Ja	Ja	
BC17 x058	Løsfunn, ikke plassert	Lå delvis oppå x050 (SB)	Nei	Nei	4
BC17 x059	Løsfunn, ikke plassert	Lå mellom x050 og x053 (SB)	Nei	Nei	
BC17 x067	Kassert	1A?	Nei	Nei	
BC17 x069	Ukjent funnsted	?	Ja	Nei	
BC17 x081	Lå mellom x080 og x082, på kjølsvinet	Ikke plassert	Ja	Nei	
BC17 x172	Ukjent funnsted: «akter for x173»	Ikke plassert	Ja	Nei	
BC17 x205	BB ende av bunnstokk x080?	Løs, men tilhører trolig bandrekke 3F	Ja	Ja	
BC17 x239	Ukjent funnsted	Ikke plassert	Ja	Ja	
BC17 x250	Ukjent funnsted	Ikke plassert	Ja	Nei	
BC17 x273	Tapt?		Nei	Nei	
BC17 x281	Ukjent funnsted	Ikke plassert	Ja	Nei	
	Antall løse band		Antall tegnet i 3D	Antall solider	Antall Foto fra Dokulab
	12		8	3	51

“LASKER”

(BC17 x-nr. 051, 054, 061, 075)

Fire båtdeler fra Barcode 17 er definert som «lask» eller «lasketømmer». Disse har ligget over skjøten mellom bunnstokker og opplengere som forsterkninger. Tre av dem er funnet på babord side, én på styrbord side. Laskene har vært festet til bunnstokkene og opplengene med spiker og trenagler. At trenaglene har gått gjennom hudbord, band og lasker (Figur 22) indikerer at laskene var en del av den opprinnelige konstruksjonen.



FIGUR 22 LASKETØMMER MELLOM TO BAND. ILLUSTRASJON: C. RODUM/NMM

Tabell 11 Lasker funnet i Barcode 17. Antall tegnet, laget solider av og fotografert.

Båtdel	Merknad	Plassering (side)	Tegnet i 3D	Solid	Antall dok.foto
BC17 x051		2A (BB)	Ja	Ja	
BC17 x054		1A (BB)	Ja	Ja	
BC17 x061		0 (BB)	Ja	Nei	
BC17 x075		2F (SB)	Ja	Ja	
Antall lasker			Antall tegnet i 3D	Antall modellert	Antall dok.foto
4			20	3	0



FIGUR 21 BAND IN SITU I BARCODE 17. BUNNSTOKK OG OPPLINGER NEDERST + BUNNSTOKK, OPPLINGER OG TOPPTØMMER ØVERST. FOTO: KHM

Bordganger/hudbord

(BC17 x-nr: 002, 005, 008, 010, 011, 012, 013, 015, 017, 019, 072, 092, 093, 094, 095, 096, 097, 098, 099, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 171, 173, 174, 175, 177, 178, 179, 180, 181, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 193B, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 204, 206, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 227, 229, 230, 231, 234, 236, 237, 240, 241, 242, 244, 245, 246, 248, 252, 276, 277, 278, 279, 280, 283, 284, 285)

Beskrivelse av hudbord

Det ble funnet totalt 156 hudbord og deler av hudbord i Barcode 17 (Tabell 12, 13). Av disse ble 146 tegnet digitalt. 13 hudbord ble fotodokumentert ved NMM.

Barcode 17 har hatt 12 bordganger. På styrbord side, hvor mer av skroget er bevart enn på babord side, består 12. bordgang av BC17 x113, som eneste del. Kun en tynn flis av denne er bevart (nedre kant). I manus til feltrapport er det foreslått at x113 skal ha vært en esingslist, men den er etter alt å dømme den avrevne nedre kanten av ripbordet.

Flere deler på styrbord side er bevart enn på babord side, med deler av henholdsvis 12 mot ni bordganger. To bordganger kan følges fra stevn til stevn, og dette er styrbord åttende og niende bordgang. Styrbord side er ellers sammenhengende nok til å kunne skape en overbevisende tolkning.

På babord side, derimot, er de tre øverste bordgangene samt et større parti aktenfor midten trolig bortgravd i forbindelse med nedsetting av en spuntvegg. 109 av

hudbordene i Barcode 17 er av eik, 45 av furu. Som vist i Figur 23 er langt på vei de fleste furubordene funnet på styrbord side, men ut over dette er det ikke noe gjenkjennbart mønster i fordeling eike-/furubord. Lengste hudbord er 344,8 cm langt, mens det korteste intakte hudbordet er 44,3 cm langt. Gjennomsnittlig lengde på hudbordene er 115,4 cm. Bredeste bord er 30,5 cm bredt, og det smaleste bordet med intakte kanter er 15,6 cm bredt. Tykkelsen på hudbordene varierer mellom 1,5 og 5,2 cm, og gjennomsnittlig tykkelse er 2,6 cm. Hudbordene har i hovedsak vært festet sammen med klinket jernsaum, og det er tydelige avtrykk etter klinknagler med firkantede rør på alle bord.

To steder i styrbord skrogside finnes spor etter nærmest kvadratiske hull. Disse har trolig vært gjennomføringer for bjelker med utstikkende bjelkehoder, hvilket også avtrykk på overflaten av bordene rundt hullene peker mot. Hullene ligger på linje med henholdsvis bandreke 8A og 0. Fremre bjelke (0) har hvilt på toppen av opplenger x070 på styrbord side, og på opplenger x062 babord. Denne bjelken har støttet masten. Den aktre bjelken (8A) har hvilt på opplenger x034 på styrbord side, mens babord side av skroget her ikke ble funnet. Begge hullene ligger i nedre kant av 11. bordgang. Hulllet i skrogsiden over 0-bandet er laget ved å kutte et 19 cm bredt og 2 cm dypt spor i øvre kant av hudbord x115 (10. bordgang). I 11. bordgang utgjøres hullets fremre og aktre kant av bordendene til hudbord x279 og x280. Bjelkene ble ikke funnet.

Tabell 12 Hudbord i Barcode 17 (bevarte deler). Antall tegnet og fotografert.

Antall styrbord	Antall babord	Antall ukjent plassring	Antall tegnet i 3D	Antall foto fra Dokulab
79	35	42	146	87

En rekke hudbord i Barcode 17 har vært reparert. I de fleste tilfellene dreier det seg om reparasjoner av sprekker. Det har blitt laget en fordykning rundt sprek

ken, mose har blitt dyttet inn, og en tynn trelist har blitt lagt i fordypningen. Til sist har listen blitt festet med jernkramper. Kun sporene etter jernkrampene er bevart, metallet er borte.

Barcode 17 har påfallende mange korte bord i akter, både på styrbord og babord side. Det korteste intakte hudbordet er BC17 x215 som er 44,3 cm langt. Flere andre bord fra akterskipet er mellom 48 og 60 cm lange. To av de korteste bordene akterut på babord side, BC17 x218 og x180, stammer begge fra grønn gruppe 2 i dateringsrapporten. De later til å være omtrent samtidig med kjøll x184/x208 samt to andre hudbord i skroget, x112 og x199/x231 (Daly 2016, 2026). Denne sammenhengen tyder på at de korte bordene tilhører Barcode 17s konstruksjonsfase. Dette er en viktig observasjon fordi kjøllen er skjøtt på i akter, og man dermed kunne tenke at hele akterenden har blitt bygd om for å oppnå et lengre skip (se også kapittel 9). Det er flere mulige forklaringer på hvorfor man har valgt å bruke så mange korte bord i akterskipet. Økt bruk av korte hudbord til skipsbygging generelt, særlig i senmiddelalderen, har vært forklart med mangel på tilstrekkelig byggemateriale (se f.eks. Bill, 1998: 6). Dette forklarer imidlertid ikke hvorfor så mange av de korte bordene i Barcode 17 er å finne liggende mot akterstevnen. Et viktig poeng er at de to bevarte bordene med avslutning mot forstevn også er korte. BC17 x128, er 78,5 cm. At denne typen løsning er valgt i begge ender taler for at man har valgt korte bord for å få til krummingen mot stevn. Det er lettere å krumme et kort bord ved formhugging enn det er med et langt. På flere av de korte bordene er det tydelige spor etter øks. Ett av de korte bordene fra akterstevn (x180, eik), ble datert og hører til den blå gruppen datert til 1340-tallet. Det tyder på at disse bordene ikke tilhører en egen, og seinere, byggefase enn de andre daterte delene.

Det argumenteres for at byggingen med korte bord i endene er et valg begrunnet i at det var en foretrukket teknikk. Man finner det både i arkeologiske kilder,

men også i tradisjonsbåtbyggingen. Her bør nevnes et annet skip fra Oslos middelalder, Sørenga 3, som ble utgravd på 1990-tallet. Sørenga 3 er datert til cirka 1320. I prosjektrapporten beskrives fenomenet under kapittel 7.3.7 reparasjoner: *Mot stevnene er det flere meget korte bordganger som kan tyde på reparasjoner* (Paasche et al., 1995, 176). Korte bord finner man også mot stevnene i den furubygde Bispevika 30, som er datert til cirka 1310 (Fawsitt, pers. med.), og Sørenga 2 (se kap. 9). Vår tolkning er at bygging med korte bord mot akter- og forstevn er del av den opprinnelige konstruksjonen, ikke reparasjon. Dette vil undersøkes nærmere i seinere publikasjoner.

Noen detaljer i hudbordene i niende bordgang pekte mot at fartøyet var ombygd etter den opprinnelige konstruksjonsfasen og/eller gjenbruk av materialer fra andre skip. På styrbord side har seks av åtte bord i niende bordgang trenaglehull langs øvre kant: BC17 x128, x162/127, x125, x105, x106 og x108. Bortsett fra på disse seks bordene er trenaglehullene i hudbordene på Barcode 17 gjennomgående plassert på bordenes nedre halvdel, nært sua.

På tre av bordene med trenaglehull langs øvre kant, BC17 x125, x105 og x106 (alle furu), er mange av hullene ikke sluttede, men åpne mot bordets øvre kant ("halve") (Figur 25). Kantene på bordene bærer imidlertid ikke preg av å ha vært brutt av, tvert imot virker de glatte og pent bearbejdet, tilsvarende originale kanter. Det forekommer lite sannsynlig at de "halve" trenaglehullene ikke har vært sluttede i sin brukstid, da de må forventes å ha fungert dårlig som festemidler. Dette kan dermed tyde på at bordene med "halve" trenaglehull opprinnelig har vært bredere, og at de på et tidspunkt intensjonelt har blitt gjort smalere. Det er ingen korresponderende "halve" hull i bordene over, i tiende bordgang. De fleste av trenaglehullene langs øvre kant ble under dokumentasjonsprosessen funnet helt gjenfylt med tjære, noe som tyder på at de var åpne, og ikke i bruk, da tjæren ble påført.

Tabell 13 Hudbord funnet i Barcode 17. Fordeling på side, tegnet i 3D, fotografert. Deler av samme hudbord er listet i samme.

Båtside	Bordgang	Båtdel	Merknader	Tegnet i 3D	Foto fra Dokulab
SB	1	BC17 x019		Ja	0
SB	1	BC17 x171		Ja	6
SB	1	BC17 x170/x195		Ja	0
SB	1	BC17 x169		Ja	0
SB	1	BC17 x168		Ja	0
SB	1	BC17 x177		Ja	0
SB	2	BC17 x160		Ja	0
SB	2	BC17 x161		Ja	0
SB	2	BC17 x158/x278		Ja	17
SB	2	BC17 x155		Ja	0
SB	2	BC17 x174		Ja	4
SB	3	BC17 x159		Ja	0
SB	3	BC17 x157		Ja	0
SB	3	BC17 x156		Ja	0
SB	3	BC17 x149		Ja	0
SB	3	BC17 x148		Ja	0
SB	3	BC17 x166		Ja	0
SB	4	BC17 x152		Ja	0
SB	4	BC17 x147		Ja	0
SB	4	BC17 x146		Ja	0
SB	4	BC17 x145		Ja	0
SB	4	BC17 x144		Ja	0
SB	4	BC17 x165		Ja	0
SB	5	BC17 x150		Ja	0
SB	5	BC17 x151		Ja	0
SB	5	BC17 x143		Ja	0
SB	5	BC17 x142		Ja	0
SB	5	BC17 x141		Ja	0
SB	5	BC17 x124		Ja	0
SB	6	BC17 x153		Ja	0
SB	6	BC17 x139		Ja	0
SB	6	BC17 x140		Ja	2
SB	6	BC17 x123		Ja	0
SB	6	BC17 x122		Ja	0
SB	6	BC17 x120/ x284		Ja	0
SB	7	BC17 x132		Ja	0
SB	7	BC17 x138		Ja	0
SB	7	BC17 x137		Ja	0
SB	7	BC17 x136/x277		Ja	0
SB	7	BC17 x110		Ja	0
SB	7	BC17 x111		Ja	3

Båtside	Bordgang	Båtdel	Merknader	Tegnet i 3D	Foto fra Dokulab
SB	7	BC17 x112		Ja	0
SB	7	BC17 x119		Ja	0
SB	7	BC17 x121		Ja	0
SB	8	BC17 x129		Ja	0
SB	8	BC17 x131		Ja	0
SB	8	BC17 x135		Ja	7
SB	8	BC17 x133		Ja	0
SB	8	BC17 x134		Ja	7
SB	8	BC17 x109		Ja	0
SB		BC17 x252		Ja	0
SB	8	BC17 x107		Ja	0
SB	9	BC17 x128		Ja	0
SB	9	BC17 x162/x127		Ja	0
SB	9	BC17 x125		Ja	0
SB	9	BC17 x118		Ja	0
SB	9	BC17 x105		Ja	0
SB	9	BC17 x106		Ja	8
SB	9	BC17 x114		Ja	0
SB	9	BC17 x108		Ja	0
SB	10	BC17 x126		Ja	0
SB	10	BC17 x117		Ja	0
SB	10	BC17 x116		Ja	0
SB	10	BC17 x115		Ja	0
SB	10	BC17 x100		Ja	12
SB	10	BC17 x101/x098		Ja	0
SB	10	BC17 x096/x103		Ja	0
SB	10	BC17 x095/ x104/x175		Ja	0
SB	11	BC17 x279		Ja	0
SB	11	BC17 x280		Ja	0
SB	11	BC17 x099		Ja	0
SB	11	BC17 x094/x102		Ja	3
SB	11	BC17 x097		Ja	0
SB	12	BC17 x113		Ja	0
BB	1	BC17 x206		Ja	0
BB	1	BC17 x209		Ja	0
BB	1	BC17 x210		Ja	0
BB	1	BC17 x213		Ja	0
BB	1	BC17 x215		Ja	0
BB	2	BC17 x204		Ja	0
BB	2	BC17 x202		Ja	0
BB	2	BC17 x211		Ja	0
BB	2	BC17 x212		Ja	0

Båtside	Bordgang	Båtdel	Merknader	Tegnet i 3D	Foto fra Dokulab
BB	2	BC17 x214		Ja	0
BB	2	BC17 x218		Ja	0
BB	3	BC17 x201		Ja	0
BB	3	BC17 x200		Ja	0
BB	3	BC17 x231/x199		Ja	0
BB	3	BC17 x216		Ja	0
BB	3	BC17 x217		Ja	0
BB	3	BC17 x219		Ja	0
BB	4	BC17 x198		Ja	0
BB	4	BC17 x197		Ja	0
BB	4	BC17 x221		Ja	0
BB	4	BC17 x220		Ja	0
BB	5	BC17 x193		Ja	0
BB	5	BC17 x192		Ja	0
BB	5	BC17 x222		Ja	0
BB	5	BC17 x223		Ja	0
BB	6	BC17 x191		Ja	0
BB	6	BC17 x190		Ja	0
BB	6	BC17 x224		Ja	0
BB	7	BC17 x189		Ja	0
BB	7	BC17 x188		Ja	0
BB	7	BC17 x225		Ja	0
BB	8	BC17 x196		Ja	0
BB	8	BC17 x164		Ja	0
BB	9	BC17 x163		Ja	0
Usikker plassering		BC17 x002		Nei	2
Usikker plassering		BC17 x005		Nei	14
Usikker plassering		BC17 x008		Nei	0
Usikker plassering		BC17 x010	Fjernet som prøve i felt	Nei	0
Usikker plassering		BC17 x011		Nei	2
Usikker plassering		BC17 x012		Nei	0
Usikker plassering		BC17 x013		Ja	0
Usikker plassering		BC17 x015		Ja	0

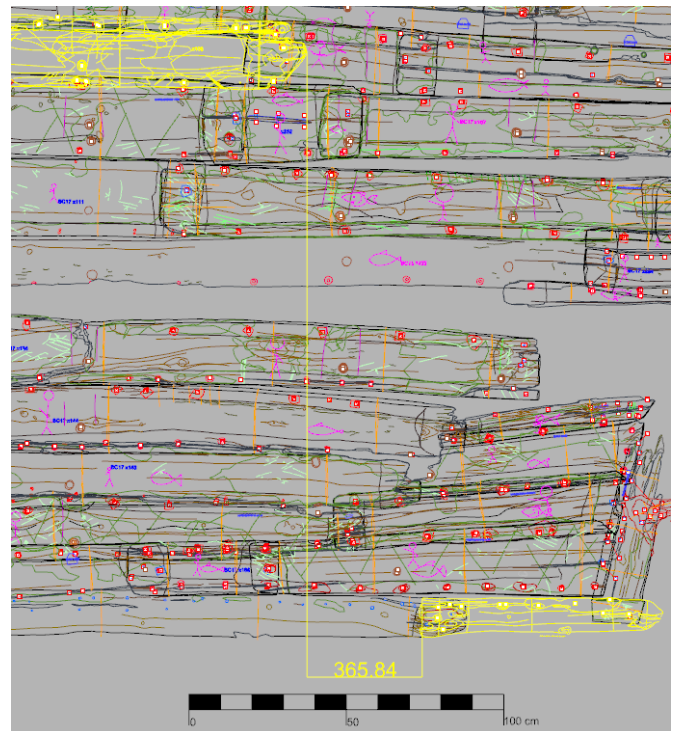
Båtside	Bordgang	Båtdel	Merknader	Tegnet i 3D	Foto fra Dokulab
Usikker plassering		BC17 x017		Nei	0
Usikker plassering		BC17 x072		Ja	0
Usikker plassering		BC17 x093		Ja	0
Usikker plassering		BC17 x130		Ja	0
Usikker plassering		BC17 x173	Akterstevnbord, SB side - ikke plassert	Ja	0
Usikker plassering		BC17 x187		Nei	0
Usikker plassering		BC17 x227		Ja	0
Usikker plassering		BC17 x229		Ja	0
Usikker plassering		BC17 x230		Ja	0
Usikker plassering		BC17 x234		Ja	0
Usikker plassering		BC17 x236		Ja	0
Usikker plassering		BC17 x237		Ja	0
Usikker plassering		BC17 x240		Ja	0
Usikker plassering		BC17 x241		Ja	0
Usikker plassering		BC17 x242		Ja	0
Usikker plassering		BC17 x244		Ja	0
Usikker plassering		BC17 x245		Ja	0
Usikker plassering		BC17 x246		Ja	0
Usikker plassering		BC17 x248		Ja	0
Usikker plassering		BC17 x276		Nei	0

Båtside	Bordgang	Båtadel	Merknader	Tegnet i 3D	Foto fra Dokulab
Usikker plassering		BC17 x283	Styrbord, ikke plassert	Ja	0
Usikker plassering		BC17 x285		Ja	0

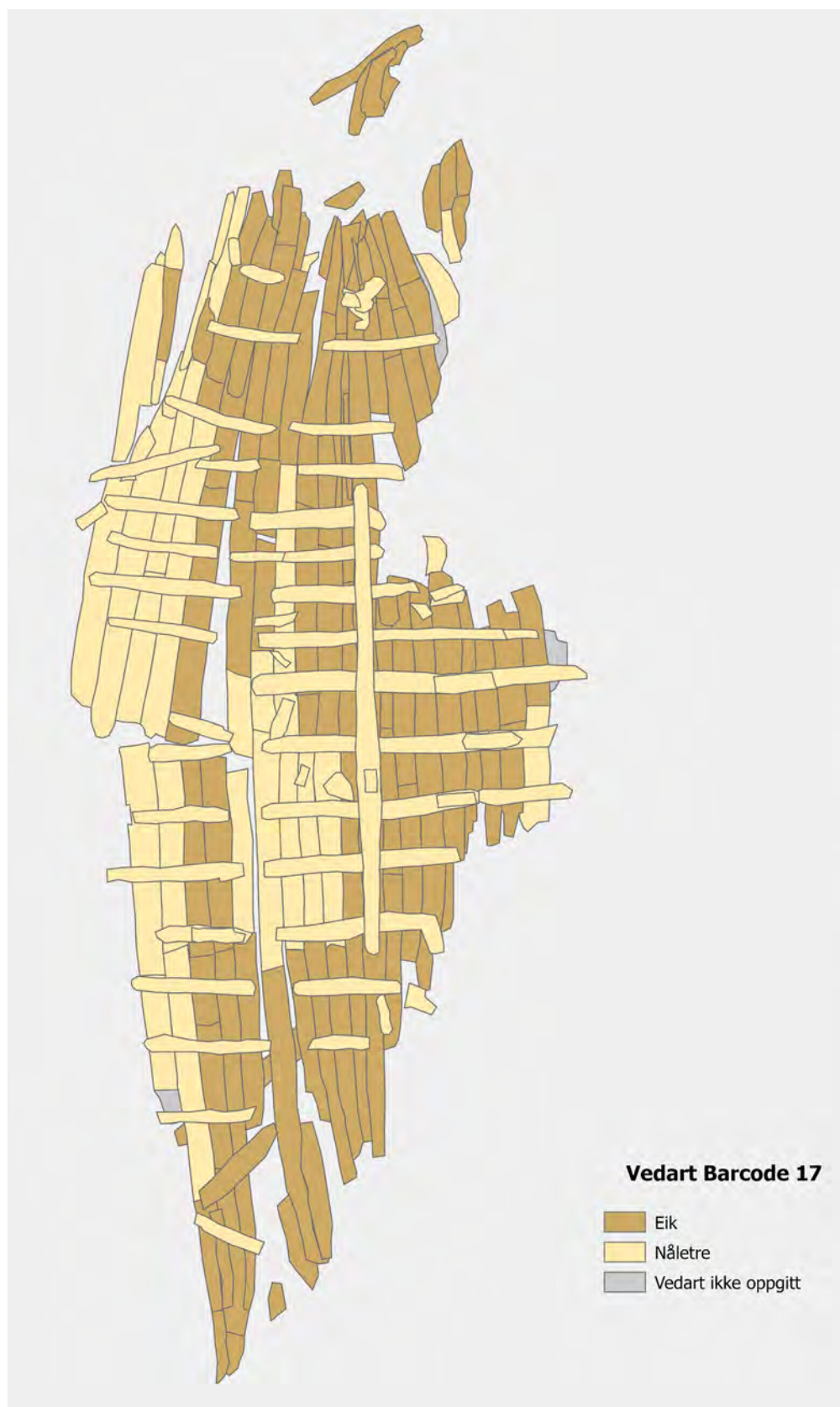
Flere, men ikke alle, av disse trenaglehullene synes dessuten å ha en mindre diameter enn øvrige trenaglehull andre steder i skroget. Det er tatt dendroprøve av ett av disse bordene, x125. Denne er datert etter 1339, og tilhører den gule gruppen furu. Vi tolker disse bordene i niende bordgang som gjenbrukte, men x125 daterer sammen med bord x161, andre bordgang SB, og x146, fjerde bordgang SB. Vi har ikke observert fysiske spor som tyder på at disse to er gjenbrukte, men kan ikke utelukke det.

På babord side er det kun x163, et lite fragment, som med noen grad av sikkerhet har kunnet defineres som tilhørende niende bordgang. Dette lot seg ikke plassere i modellen. Akterstevnbord x178 (eik) har et høyt plassert trenaglehull, og er i modellbyggingen plassert som sjuende bord BB mot akterstevnen (x178 er et kort bord som vi har kalt "sabelformet"). Vi tror dette naglehullet har å gjøre med behov for renger (v-formede band) i akter. Riktignok har også x214 (eik) og muligens x212 (eik), i andre bordgang BB, trenaglehull plassert svært nært bordenes øvre kant, men disse to er de eneste i denne bordgangen. x214 har dessuten et rettvinklet trinn i fremre ende som kan minne om del av en gjennomføring for et bjelkehode. Den lave plasseringen av dette bordet tilsier imidlertid at det ikke har vært en bjelke her, og trinnet har ingen gjenkjennbar funksjon. De to bordene i andre bordgang på babord side med høyt plasserte trenaglehull kan derfor tolkes som gjenbrukte, men er altså i eik og derfor fra en annen kilde en x125. Med alle forbehold har altså både gjenbrukt furu og eik vært anvendt i byggingen.

Sannsynligheten er størst for at de seks bordene i niende bordgang på styrbord side, med trenaglehull i øvre kant, representerer gjenbruk av materialer fremfor ombygging. Det er likevel påfallende at hele seks bord med dette trekket forekommer i samme bordgang. Som vist i Figur 23 har akter skaring på hudbord BC17 x106 dessuten en diagonal avslutning som minner om enden på hudbord som har ligget mot stevn. Sett i lys av de mange korte bordene i akter og den korte, påskjømte akterdelen av kjølen ble det innledningsvis spekulert omkring hvorvidt x106 opprinnelig har vært et akterstevnbord, og således representerer hvor akter-



FIGUR 23 UTSNITT AV MONTASJE AV HUDBORD, KJØL OG STEVNER I BARCODE 17. AVSTAND MELLOM AKTERENDE PÅ HUDBORD BC17 X106 OG KJØLSEGMENT BC17 X194 MARKERT I GULT. LLUSTRASJON: C. RODUM/NMM

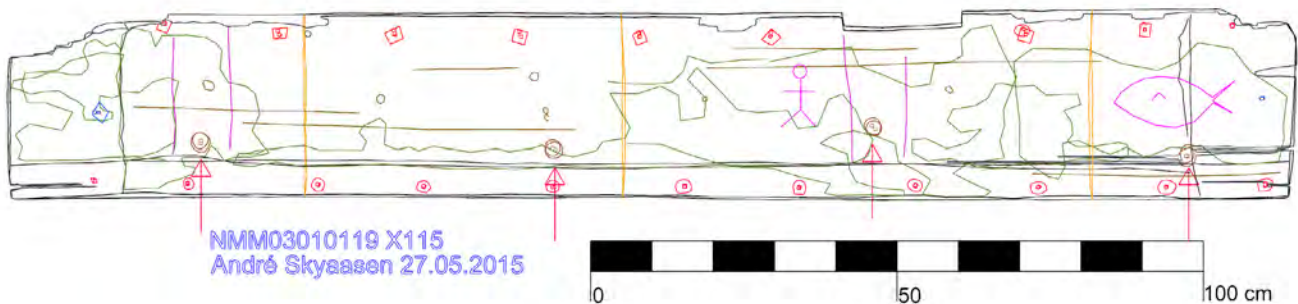


FIGUR 23 OVERSIKT OVER TRESLAG I HUSBORDENE I BARCODE 17. BRUNE BORD AV EIK, GULE I NÅLETRE (DE VEDARTSBESTEMTE ER ALLE FURU). GRÅ ER IKKE BESTEMT. ILLUSTRASJON: C. RODUM/NMM

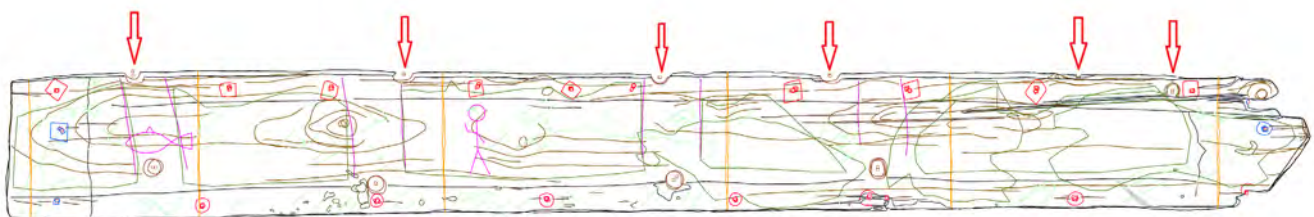
enden i Barcode 17 opprinnelig har vært før en eventuell forlenging. Som vist i Figur 26 er akterenden på BC17 x106 imidlertid 36,5 cm forut for skjøten mellom kjølfragmentene BC17 x184 og x194. Dersom x106 en gang har vært akterstevnbord i Barcode 17, har det sannsynligvis ikke lenger sin opprinnelige plassering. Tidligere diskusjon viste også at det er lite sannsynlig at kjølskjøt og korte bord representerer en forlengning/ombygging. Det samme gjelder niende bordgang SB, som tolkes som bygget av gjenbrukte materialer.

Deler med usikker tolkning

(BC17 x-nr: 003, 004, 006, 007, 018, 020, 021, 022, 023, 046, 065, 066, 086, 167, 185, 226, 228, 233, 235, 238, 247, 249)



FIGUR 24 RHINO-TEGNING AV HUSBORD BC17 X115. PILENE MARKERER TRENAGLEHULL Plassert langt nede, nært bordets innvendige su. ILLUSTRASJON: C. RODUM/NMM



FIGUR 25 RHINOTEGNING AV HUSBORD BC17 X106. "HALVE" TRENAGLEHULL I ØVRE KANT, SAMT ET SLUTTET TRENAGLEHULL VED ØVRE KANT HELT AKTERUT (MARKERT MED PILER). DIAGONAL AVSLUTNING TIL HØYRE KAN HA VÆRT OPPRINNELIG AVSLUTNING FOR (AKTER)STEVN. ILLUSTRASJON: C. RODUM/NMM

Tabell 14 Deler med usikker tolkning. Antall tegnet og fotografert.

Båt-del	Mulig tolkning	Beskrivelse	Plassering	Tegnet i 3D	Foto fra Dokulab
BC17 x003	For lite info	Flis, nåletre	Løsfunn	Nei	2
BC17 x004	Hudbord	Fragment med tjære på en side, eik	Løsfunn	Nei	0
BC17 x006	Hudbord	Fragment med tjære på én side, eik	Løsfunn	Nei	0
BC17 x007	Hudbord	Fragment uten originale ender eller kanter, nåletre	Løsfunn	Ja	0
BC17 x018	Hudbord	Fragment uten originale ender eller kanter, eik	Løsfunn	Nei	0
BC17 x020	Hudbord	Fragment med én original kant, eik	Løsfunn	Ja	0
BC17 x021		104 cm lang del med rektangulært snitt, skråskjært i original ende, nåletre	Løsfunn	Ja	0
BC17 x022	For lite info	Fragment uten spor av bearbeiding, nåletre	Løsfunn	Nei	0
BC17 x023	Foring	Rektangulær del med ett spikerhull, nåletre	Løsfunn	Nei	2
BC17 x027	Keip	Keipformet del. To spikerhull. Eik		Ja	0

Båtdel	Mulig tolkning	Beskrivelse	Plassering	Tegnet i 3D	Foto fra Dokulab
BC17 x046	Jernbanesville	Én original ende med to spikerhull, nåletre. Lukter kraftig kreosot	Løsfunn	Ja	0
BC17 x065	For lite info	Svært lite fragment, kraftig markspist, nåletre	Løsfunn	Nei	2
BC17 x066		Fragment, rest av trenaglehull, nåletre	Løsfunn	Nei	0
BC17 x086		Fragment med én original overflate, nåletre. Rest av trenaglehull	Løsfunn	Nei	0
BC17 x167		Del med L-formet snitt, roeavtrykk, trenagler og spiker.	Løsfunn	Ja	0
BC17 x226	Hudbord	Fragment med to naglehull, nåletre	Løsfunn	Ja	0
BC17 x228	Hudbord	Fragment med ett naglehull, eik	Løsfunn	Ja	0
BC17 x233		Kneformet del, men uten festemidler, eik	Løsfunn	Ja	6

Båtdel	Mulig tolkning	Beskrivelse	Plassering	Tegnet i 3D	Foto fra Dokulab
BC17 x235	For lite info	Fragment med én original ende, nåletre	Løsfunn	Nei	0
BC17 x238		Fragment med tjære på en side, eik	Løsfunn	Nei	0
BC17 x247	Reparasjon	To fragmenter uten åpenbar sammenheng, ett spikerhull, eik	Løsfunn	Nei	0
BC17 x249	For lite info	Fragment uten originale ender, kanter eller overflater, eik	Løsfunn	Nei	0

Beskrivelse av deler med usikker tolkning

I alt 21 deler fra Barcode 17 har usikker tolkning (Tabell 14). 14 av delene er ikke mulig å funksjonsbestemme. Seks av disse, BC17 x003, x022, x023, x065, x235 og x249, har så lite informasjon bevart at de like gjerne kan ha vært noe annet enn båtdeler. BC17 x046 er trolig del av en jernbanesville eller lignende – den lukter kraftig kreosot og ble funnet i forstyrrede masser. BC17 x027, 35,5 cm lang og 19,5 cm høy, var først

tolket som en keip, men muligheten ble holdt åpen for at det var et lite kne. Selv om man ikke kunne plassere keipen langs ripbordet under modellbyggingen, virker delen å passe svært godt til å ha vært festet på innsiden av ripa. Skaringen ytterst på den lengste armen (eller keiplunnen) kan representere hvor to deler av esingen har vært skaret, men dette er altså vanskelig å si sikkert. Selv om Barcode 17 ikke har vært en særlig egnet båt til roing, har buksering av båten med årer vært nødvendig i mange situasjoner. x027 har trolig hatt en slik funksjon.



FIGUR 27 RHINOTEGNING AV MULIG KEIP, BC17 x027. ILLUSTRASJON: C. RODUM/NMM

Reparasjoner

(BC17 x-nr: 048, 154, 183, 185, 243, 274, 275)

Beskrivelse av reparasjoner

Barcode 17 bærer preg av slitasje, som har fordret reparasjoner av forskjellig slag. Det ble funnet fem større deler samt en rekke smale lister definert som reparasjoner i Barcode 17. Funnsted og hvilke deler reparasjonene var festet til er ikke oppgitt i feltdokumentasjonen.

BC17 x154, x183 og x243 er alle tønne­deler brukt som reparasjoner (Figur 28). Tønne­deler gjenbrukt som reparasjoner er kjent fra flere andre båt- og skipsfunn (se f.eks. Stanek 2012, Fawsitt 2012). BC17 x185 viser ingen tegn til å ha hatt en annen funksjon før den ble brukt som reparasjon, men har blitt brukt som reparasjon på samme måte som tønne­stavene. Delen har trolig vært plassert over overlappen mellom kjøll og kjølbord BC17 x169, på styrbord side.

Av en noe mer uvanlig art er del x048, tolket som innvendig reparasjon. Den satt kilt mellom bunnstokk x044 og x056, over andre bordgang på babord side. Reparasjonen krysset bunnstokk x050, som har blitt delt for å få reparasjonen til å passe inn. BC17 x048 har delvis ligget over en sprekk i hudbord x202, som har en sprekk reparert med list på utsiden. Det er nærliggende å anta at x048 har vært brukt som tillegg til reparasjonslisten for å stoppe lekkasjer på innsiden av sprekken i hudbord x202 i bunnen av båten.

Reparasjonstypen desidert hyppigst brukt i Barcode 17 er smale tetningslister festet med jernkramper. Det er laget V-formede spor i sprekker på utsiden av hudbordene. Disse er så blitt pakket med tetningsmateriale, i de fleste tilfeller det som trolig er plantefiber, men stedvis også tjæret tekstil. Utenpå tetningsmaterialet er det så trykt ned en list i tre, som til sist er festet med tett plasserte jernkramper (Figur 29, 30).

27 sprekker reparert på slik måte er dokumentert på styrbord side, fordelt på 15 hudbord. Fem reparasjoner av samme type, fordelt på fem hudbord, er dokumentert på babord side. I mange tilfeller var listene ennå *in situ* under dokumentasjon, men en god del av dem var fjernet eller ble aldri funnet i dokumentasjonsarbeidet. BC17 x275, for eksempel, er en innlevert pose fra utgravningen med åtte lister i, merket "8. bordgang, styrbord, midtskips". Treet i reparasjonslistene er ikke artsbestemt. Både eikebord og furubord er reparert på denne måten, og selv om de fleste sprekkene er observert i bunnen av båten, er det også sprekker så høyt opp som 10. bord (x100). Det er god grunn til å tro at de mange sprekkene har vært et problem for fartøyets sjødyktighet.

Andre deler

(BC17 x-nr.: 001, 024, 027, 064, 282)

Beskrivelse av deler

BC17 X-NR: 024, 736. JOMFRU/BLOKK

Jomfru BC17 x024 har én bred og én spiss ende, og to gjennomføringer for tau, hvorav ett er noe mindre enn det andre (Figur 31, 32). Rundt hele kanten har jomfruen et konkavt spor. I sporet ble det funnet rester av tau. Taurestene er ikke analysert for materialtype.

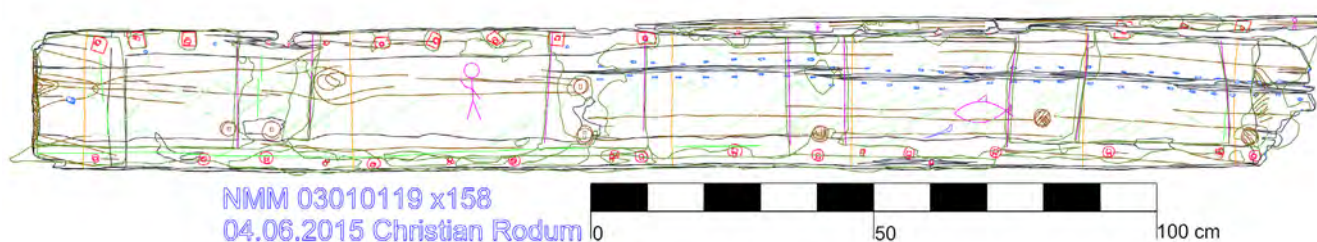
Underveis i etterarbeidet ble det funnet en jomfru tilsvarende x024. Denne fikk nummeret x736. x736 var mindre enn x024, men ellers lik.



FIGUR 28 TØNNESTAV BC17 X183, GJENBRUKT SOM REPARASJON. ET STYKKE TJÆRET TEKSTIL LÅ MELLOM REPARASJONEN OG SKROGSIDEN DEN VAR FESTET PÅ. FOTO: NMM



FIGUR 29 REPARASJONSLIST *IN SITU* PÅ HUSBORD X100. SPOR ETTER JERNKRAMPER SES TYDELIG PÅ TVERS AV REPARASJONSLISTEN OG I TREVERKET RUNDT. FOTO: NMM



FIGUR 30 RHINOTEGNING AV HUSBORD BC17 X158 UTSIDE, ANDRE BORDGANG STYRBORD. TRE TIL FIRE NESTEN SAMMENHENGENDE SPREKKER PÅ AKTRE HALVDEL AV BORDET HAR VÆRT REPARERT MED TRE TIL FIRE SMALE LISTER. SPOR ETTER JERNKRAMPENE ER MARKERT I BLÅTT. ILLUSTRASJON: C. RODUM/NMM

BC17 X064. MASTESTØTTE

BC17 x064 ble funnet løst like ved mastehullet. Basert på form og funnsted er den tolket å være en mastelås/-støtte. Det er ingen spor etter festemidler på kjølsvinets overside som korresponderer med spikerhullene i BC17 x064, dermed er det nærliggende å anta at delen har vært festet på et høyereliggende, kanskje tverrforsterkende, element. Delen har en bred ende med et V-formet innhugg som formodentlig har ligget mot masten, og smalner markant mot motsatt ende (Figur 33, 34). Det som antas å være undersiden er flat, mens den antatte oversiden buer oppover fra den smale mot den brede enden. Den har vært festet med to gjennomgående spikre, samt to ikke gjennomgående trenaglehull på oversiden. Både spiker- og trenaglehullene på oversiden ligger i en langsgående fordypning.

BC17 X722. ØSEKAR

Et fragmentert øsekar, uten hank. Sammen med karet ble det funnet en tvunnet tråd, som har fungert som hempe.

BC17 X282. ANKERSTOKK

Ankerstokk BC17 x282 er her behandlet som mulig tilhørende Barcode 17. For nærmere opplysninger om og drøfting av kontekst vises det til utgravningsrapporten. Ankerstokken er i eik, har rett overside og smalner mot endene (Figur 35, 36, 37).

Tetningsmateriale

Analysen av tetningsmaterialet er utført ved AsLab i York (Walton Rogers & Radini, 2017, vedlegg 3e).

Tabell 15 Resultat av tetningsmaterialanalyser.

Båtdel	Prøve	Type del	Tetningsmateriale	Kommentar
BC17 x184	BC17 x500	Kjøll	Sammenpressede sisnorer av dyrehår (kalv)	Prøve fra babord side av kjøll
BC17 x154	BC17 x515	Reparasjon	Tekstil (saeuull)	Prøve fra under reparasjon
BC17 x124	BC17 x517	Hudbord	Mose (<i>Sphagnum?</i>)	Prøve fra innvendig su
BC17 x100	BC17 x530	Hudbord	Sammenpressede sisnorer av dyrehår (kalv, eventuelt voksent storfe)	Prøve fra utvendig su
BC17 x158	BC17 x587	Hudbord (stevnbord)	Mose (<i>Sphagnum?</i>)	Prøve fra under reparasjonslist

Beskrivelse av tetningsmateriale

Det ble sendt inn fem prøver av tetningsmaterialet til analyse ved AsLab i York. I to av prøvene, x500 og x530, fra henholdsvis babord side av kjøll x184 og sua på hudbord x100, består tetningsmaterialet av flere sammenpressede sisnorer av storfehår, formodentlig kalv i begge tilfeller. I sua på hudbord x124 var det i stedet brukt mose som tetningsmateriale, lagt i flere tynne lag. Prøven er for dårlig bevart for en sikker identifikasjon av mosen, men *Sphagnum* (torvmose) oppgis av Walton Rogers & Radini (2017) å være sannsynlig. Tilstedeværelsen av starr eller halvgras blant mosen i denne prøven tilsier at tetningsmaterialet ble samlet i våtmark.

Prøve x587, tatt fra under en av de mange reparasjonslistene som dekket sprekker i hudbord i Barcode 17, består også av det som sannsynligvis er torvmose. Under x154, en tønnestav brukt som reparasjon, ble det funnet flere tekstilfragmenter brukt som tetningsmateriale (prøve x154). To ulike typer tekstil ble identifisert: Det største fragmentet er en firskafkypert (2/2 twill) av

saeuull, mens et mindre fragment er en treskaftkypert (2/1 twill), også av saeuull.

I tillegg til tjæren blandet med fibre i Barcode 17s sammenføyninger, har mange av delenes overflater vært tjærebredde. De fleste hudbordene har tjære på både inn- og utsidens overflater. Flere av banda, stevnene og kjøllen har også tjære på flere av sidene. Til dels påfallende høye tjærekanten ved suenes indre kant på hudbordene kan tyde på at det er fylt på med ekstra tjære i løpet av fartøyets levetid. Tjæra er ikke analysert.

Tabell 16 Diverse deler. Antall tegnet og fotografert.

Båt-del	Type del	Beskrivelse	Plassering	Tegnet i 3D	Foto fra Dokulab
BC17 x001	Ikke båt	Del av bakhon? Ikke båt		Nei	2
BC17 x024	Blokk	Jomfru med kun to hull. En spiss ende. Rester av tau i spor rundt randen. Ukjent treslag		Nei	6
BC17 x064	Mastestøtte	Trekantet del med V-formet innhugg i bredeste ende		Ja	17
BC17 x282	Ankerstokk			Ja	Flere

6 Beskrivelse av teknologi og materialvalg

Tømmer

Beskrivelse av vedart

Barcode 17 er konstruert i en blanding av eik og nåletre. Kjøll og stevner er av eik, mens alle banda er av nåletre. Hudbordene er av både eik og nåletre, hvorav eik utgjør noe mer enn halvparten av bordene. Jomfruene later til å være i nåletre, det samme gjelder mastestøtten x064. Reparasjonene er av både eik og nåletre. Treslag i trenagler er foreløpig ikke identifisert. Det er ikke gjennomført vedartsanalyse på delene fra Barcode 17, men de analyserte dendroprøvene av nåletre viser furu.

Tilvirkning av tømmer

HUDBORD OG GARNERINGSBORD

Så godt som alle hudbordene i Barcode 17 er tilvirket av plankløyvd/planskåret tømmer. Unntakene er hudbord x168, x177 og x197, som later til å være radialkløyvd. x203 er datert ved hjelp av dendrodatering og er identifisert som radialkløyvd i rapporten (Daly, 2016, 6). På i alt 77 av hudbordene ble det observert merker etter øks. Øks er brukt til å bearbeide både suer, skaringer og overflater utenfor overlappende partier. To hudbord har spor etter høvel i tillegg til øks. Et av hudbordene er beskrevet som å ha mulige spor etter sag, men dette er høyst usikkert. De korte bordelene mot stevner (halsene) er "død hugd" for å få til riktig form.

Tabell 17 Type uttak av tømmer fra stakk (saget, kløyvd).

Type del	Metode	Verktøyspor
Hudbord	Plankløyvd, radialkløyvd (3)	Huggspor
Band	Formvokste emner	Huggspor, skjøve-/høvelspor
Akterstevn	Heltømmer	Huggspor
Framstevn	Heltømmer	Huggspor
Kjøel	Heltømmer	Huggspor
Kjøelsvin	Heltømmer	Huggspor, skjøve-/høvelspor

Tabell 18 Antall reparasjonsdeler. Antall som er tegnet og fotografert.

Båt del	Type reparasjon	Plassering	Kommentar	Tegnet i 3D	Foto fra Dokulab
BC17 x048	?	Mellom bunnstokk x044 og x053, babord side?	Ingen festemidler	Ja	0
BC17 x154	?	Ingen informasjon i feltdokumentasjonen	Tønnestav brukt som reparasjon	Ja	3
BC17 x183	?		Tønnestav brukt som reparasjon	Ja	4
BC17 x185	?	Over skjøt mellom kjøel og kjølbord, styrbord, akter	Bordbit brukt som reparasjon	Ja	4
BC17 x243	?		Trolig midtparti av tønnelokk brukt som reparasjon	Ja	0
BC17 x274	List	Satt trolig over sprekk i hudbord x148.	Smal list over sprekk tettet med tekstil, festet med jernkramper	Nei	10
BC17 x275	Lister	Åtte lister fra 8. bordgang, styrbord	Smale lister som har ligget over sprekker, festet med jernkramper	Nei	13

BAND

Alle banda i Barcode 17 er av krumvokst nåletré. På alle, unntatt noen fragmenter, er det registrert spor etter bearbeiding med øks. To bunnstokker har dessuten også merker etter skjøve og/eller høvel.

STEVN

Forstevn x176 er av eik, heltømmer. Akterstevndelene x182 og x091 er også av eik, og tilvirket av heltømmer. Både for- og akterstevnen er bearbeidet med øks.

KJØL

Kjølen, bestående av x208, x184 og x194, er av eik, og later til å være tilvirket av heltømmer. Alle kjøldelene er bearbeidet med øks.

Overlapp

Tabell 19 Overlapp. Detaljer finnes i teksten.

Type del	Type overlapp
Hudbord, over/ under	Su innside
	Su utside
Hudbord, lengderetning	Skaring, med leppe
Hudbord – forstevn	Skaring/bordgangshakk
Hudbord – akterstevn	Skaring/bordgangshakk
Hudbord – kjøll	Su
Band – band	Skaring
Kjøll – lott	Ukjent, trolig vertikal skaring
Lott – forstevn	Vertikal skaring
Kjøll – akterstevn	Akterstevn ovenpå kjøllen

Beskrivelse av overlapp

HUDBORD, SUER

Gjennomsnittlig bredde på suene i Barcode 17 er mellom 4,8 og 5,2 cm for henholdsvis ut- og innside (Tabell

20). Mange av bordene har felling i sua, det vil si at de er gitt en skrånende flate hvor bordene overlapper hverandre. På bordenes øvre, ytre kant kalles denne flaten brunfelling. Dette gjøres for at skjøtene skal bli tette, samtidig som det gir skroget fasong (Planke, 2011, 184).

HUDBORD, SKARINGER

Skaringene i Barcode 17 ligger «med fossen», det vil si med enden av fremre bord utenpå enden av det bakre. At skaringene ligger slik, gjør at minst mulig vann går mellom skaringene når fartøyet er i framdrift. Det kan dessuten tenkes å redusere vannmotstanden. Skaringene i Barcode 17 er i gjennomsnitt 15,4 cm lange (Tabell 20).

HUDBORD – STEVN

To av hudbordene funnet i Barcode 17, x128 (niende bordgang) og x129 (åttende bordgang), har ligget mot forstevnen. Den ytterste fremre enden av bordet x128 er avrevet, men et lite parti av flaten som har ligget mot forstevnen er bevart. Denne flaten er 3,8 cm bred. Bordet har sannsynligvis også vært bredere. x129 er relativt komplett, og fant sin plassering under modellbyggingen. Dette gjør at bordgang åtte og ni er komplette fra stevn til stevn.

Forstevn x176 har seks spunningshakk på hver side, hvor hudbordenes framender har vært innfelt. Kun to av hudbordene som ble funnet har rest av anleggsflate mot forstevnen. Gjennom modellbyggingen har vi klart å plassere disse to bordene ved åttende og niende bord. Langt flere hudbord som har ligget mot akterstevnen ble funnet. 16 hudbord har bevart anleggsflate mot akterstevnen, ni på styrbord og sju på babord side (basert på modellbyggingen). De fire første bordene har rett avslutning, mens de neste bordene har krumme ender (vi har kalt disse «sabelformede» i prosessen). Også de to stevnbordene mot forstevnen er krumme.



FIGUR 31 JOMFRU X024. DET ER TYDELIGE SLITESPOR ETTER TAU I KANTEN PÅ BEGGE HULLENE. FOTO: NMM



FIGUR 32 JOMFRU X024 SETT FRA SIDEN. FOTO: NMM



FIGUR 33 MASTESTØTTE BC17 X064 SETT FRA SIDEN. TRENAGLE- OG SPIKERHULLENE LIGGER I FORDYPNINGEN LANGS OVERSIDEN. FOTO: NMM



FIGUR 34 MASTESTØTTE BC17 X064 SETT FRA UNDERSIDEN. DEN V-FORMEDE DELEN HAR TROLIG LIGGET MOT MASTEN. FOTO: NMM



FIGUR 35 ANKERSTOKK BC17 X282. REST AV LEGG SYNLIG SOM ORANSJE KORROSJONSKLUMP MIDT I BILDET. FOTO: NMM



FIGUR 36 KLAMPEN VAR FESTET PÅ HOVEDDELEN AV ANKERSTOKKEN MED FIRE JERNSPIKER OG TO TRENAGLER. FOTO: NMM



FIGUR 37 FOTO OG TEGNING AV BUMERKET PÅ ANKERSTOKK BC17 X282. FOTO OG TEGNING: NMM

Sammenføyning

Tabell 20 Sammenføyningsteknikk.

Type del	Type sammenføyning
Kjøl – stevn	Jernspiker
Kjølsvin – band	Trenagler
Hudbord – kjø	Jernspiker
Hudbord – stevn	Jernspiker
Hudbord – hudbord	Klinket jernsaum
Band – hudbord	Trenagler, jernspiker
Band – band	Jernspiker og trenagler
Reparasjon – hudbord	Jernspiker, jernkramper

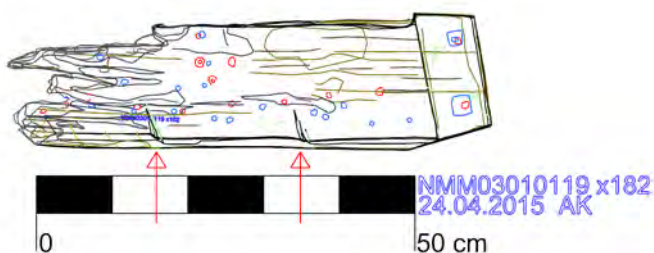
Beskrivelse av sammenføyningsteknikk

KJØL – STEVN – HUDBORD

Det er brukt jernspiker som festemiddel mellom kjø og stevner i Barcode 17. Delen av akterstevnen nedfelt i sporet i kjølen er kun festet med to spiker. Det er to spikerhull i nedre, vertikale skrålask på forstevnen. Denne har vært festet til et lott. Kjølbordene har vært festet til kjølen med jernspiker, og bordendene til for- og akterstevn med jernspiker.

HUDBORD – HUDBORD

Hudbordene i Barcode 17 har vært festet til hverandre med klinket jernsaum. Det er tydelige avtrykk etter



FIGUR 38 RHINO-TEGNING AV AKTERSTEVN BC17 X182, STYRBORD SIDE. TILPASNINGER FOR Å MOTTA AKTERENDEN PÅ HUDBORDENE MARKERT MED RØDE PILER. ILLUSTRASJON: C. RODUM/NMM

rektangulære eller rombiske roer/rør på innsiden av bordenes øvre kant, stedvis også på innsiden av bordender med skaring. Ingen av bordene viser spor etter bruk av nykket spiker. Avstanden mellom saumen varierer fra bord til bord, men også innenfor det enkelte bord. Noen bord har relativt regelmessig avstand mellom saumen, mens det er større sprik på andre bord. I de fleste tilfeller er avstanden rundt 20 cm, mens det enkelte steder er avstander fra 14 cm og helt opp til 37 cm. Saumen har hatt firkantede skaft, og hullene måler i snitt ca. 0,5 x 0,5 cm.

BAND – KJØL – KJØLSVIN

Bunnstokkene i Barcode 17 har ikke vært festet til kjølen. Fire av bunnstokkene, x044, x056, x074 og x078 har trenaglehull midt på oversiden hvor kjølsvinet har vært festet. Et tilsvarende trenaglehull ble funnet på bunnstokk x033, like aktenfor kjølsvinet, men det er foreløpig uvisst hva som har vært festet med denne trenaglen.

BAND – HUDBORD

Banda var festet til hudbordene med trenagler og jernspiker. Trenaglene har vært åretta (med kile) på innsiden, og hullene har en diameter på mellom 2,7 og 3,1 cm. Trenagler forekommer alle steder hvor et band har ligget mot et hudbord, mens jernspikre ikke gjør det. Jernspikrene kan ha tilkommet etter fartøyets byggefase, når det har oppstått slark i sammenføyningene mellom band og hudbord. De trenaglene som har festet band til hudbord ligger alle langt nede, nært bordenes nedre kant.

BAND – BAND

Bunnstokker, opplengere og toptømmer var festet i hverandre med trenagler og jernspiker. Alle trenaglene som forbinder de ulike bandlementene er gjennomgående, og har også fungert som festemiddel mot hudbordene. Jernspikrene, som oftest to pr. sammenføyning, er imidlertid ikke gjennomgående, og har dermed kun vært brukt for å feste banda til hverandre.

På minst fire steder har det dessuten vært plassert en lask over skjøten mellom bunnstokk og opplenger. Disse laskene har også vært festet til banda med trenagler og spiker.

REPARASJON

Reparasjonsdelene BC17 x154, 183, 185 og 243 har vært festet med spiker på hudbordenes inn- eller utside. BC17 x048 har ingen spor etter festemidler, og later kun til å ha vært kilt fast mellom to bunnstokker. I tillegg er det brukt jernkramper for å feste et stort antall smale reparasjonslister som har dekket mindre sprekker.

7 Bevaringsgrad

Som det fremgår av Tabell 21 er det overvekt av dårlig bevarte båtdeler i Barcode 17. Vurderingen av bevaringsgrad er basert på treverkets tilstand. Metoden er subjektiv og gjennomført primært gjennom visuell vurdering og ved å kjenne på materialet. Vurderingen dekker ikke mekaniske skader som brudd eller avrevne partier. Grad av angrep fra trespisende organismer er tatt med i vurderingen. Svært mange deler i Barcode 17 er sterkt angrepet av pelemark (se fig. 39 og 40). Det må understrekes at bevaringsgraden ofte varierer mellom partier på en enkelt del. I slike tilfeller defineres bevaringsgraden ut fra det dårligst bevarte partiet.

Tabell 21 Bevaringsgrad fordelt på type båtdel.

Type del	God	Middels	Dårlig
Kjøl	3		
Stevn	1	2	1
Kjølsvin	1		
Band	12	19	25
Hudbord	40	51	58
Usikker	2	3	16
Reparasjon	4	3	
Blokk	1		
Keip		1	
Mastestøtte	1		
Ankerstokk	1		
Total	66	79	100



FIGUR 39 HUDBORD x140 MED KRAFTIG MARKSPISTE OVERFLATER.FOTO: NMM



FIGUR 40 BAND x68 SOM ER KRAFTIG SPIST AV PELEMARK. FOTO: NMM

8 Konservering

Metode

Tømmeret ble impregnert med PEG 2000 (polyetylen-glykol) og frysetørret under vakuu. Konsentrasjonen PEG ble gradvis økt fra 10% til 40% over en periode på to år. Konserveringen ble avsluttet ved at tømmeret ble tørket i vakuumfrysetørker i 5–9 måneder. Siste deler av tømmeret ble tørket i 2025.

Beskrivelse

I 2017 ble båtdelene transportert fra fjernmagasin, hvor de hadde ligget i kar med vann for oppbevaring i påvente av konservering (på grunn av mange skipsfunn, er det «konserveringskø» ved NMMS laboratorium).

Før impregnering ble delene vasket med vann og myke børster. I juni 2017 ble vannet oppkonsentrert til 10% PEG 2000. I april 2018 ble det oppkonsentrert til 20% PEG. Deretter oppkonsentrert til 30% midten av september 2018 og 40% i april 2019. Det ble kjørt sirkulasjon i karet i forbindelse med oppkonsentrering og i forkant av at båtdeler ble tatt ut.

Før tørk ble delene tatt opp, vasket med myke børster og varmt vann, penslet med ny 40% PEG 2000 og pakket i plast for å ikke tørke før de er fryst ned. Etter fylling av frysetøreren fryses det ned til minimum –25 grader før plasten tas av. Etter minst et døgn til med nedfrysing blir vakuu satt på. Vannet vil da sublimere, slik at det går fra is til gass, og man unngår skader forårsaket av overflatespenningen til vannet. Når vannet har sublimert, vil PEG'en bli værende igjen i trecellene og bidra til å styrke trestrukturen.

De første delene ble lagt i vakuu frysetørkeren i juni

2021, og de siste delene ble tatt ut sommeren 2025. Typisk vil man frysetørke 2-sidige deler i 5–6 måneder og 4-sidige deler i 8–9 måneder. Dette har utelukkende med tømmerets tykkelse å gjøre, og tiden det tar før vannmolekyler kommer ut av tømmeret. Temperaturen i vakuukammeret blir gradvis økt under tørkingen. Hele båten var ferdig konservert i 2025.

Annet

Båten ble impregnert i kar sammen med kjølen til Barcode 8 (NSM.03010088), samt de lengste bordgangene og kjølen til Bispevika 14 (NSM.03010146). Ved den første oppkonsentrering ble det både gjenbrukt PEG fra tidligere impregneringer, og benyttet ny PEG. Gjenbruk av PEG er både gunstig i et miljøperspektiv, og et økonomisk valg.

9 Rekonstruksjon: Modell i skala 1:10

Problemstilling

Bygging av modellen startet med problemstillinger som skulle belyse spørsmål som ikke var mulig å besvare ut fra feltdokumentasjon og 1:1 dokumentasjon alene. De handlet primært om valg knyttet til materialbruk, det vil si eik og furu i konstruksjonen, men også spørsmål rundt den påskjømte kjølen (akter), og bruk av korte bord mot stevn forut (hals) og akter var helt sentrale. Basale mål ble også besvart gjennom modellen.

Spørsmål

- 1) Fastså basale mål: lengde, bredde, høyde.
- 2) Forstå relasjonen mellom bruk av eik og furu. Kan man slå fast at en type virke har vært foretrukket i konstruksjonsfasen, og at en annen er brukt sekundært? Er det samtidighet? Hva kan disse relasjonene si om byggested, og vedlikeholdssted. Problemstillingen diskuteres sammen med resultater fra dendroanalysen.
- 3) Kjølens forlengelse i akter. Er fartøyet ombygget ved at det er forlenget, eller er skyldes denne konstruksjonen andre årsaker? Hvordan kan vi forstå bruken av korte bord i akter i relasjon til dette? Hvordan forholder dette seg til bruk av korte bord også forut mot forstevn?
- 4) Formen på akterstevnen. De fire nedre stevnbordene har rette ender og er spikret rett på stevnen, mens de øvre er "sabelformede" stykker som har en krum avslutning. Er de korte delene valgt for å kunne forme stevnpartiet? Er de formhugget? Er de del av en påskjøting, eller er de originale?
- 5) Finnes det andre spor i treverket, primærtbordganger, som kan belyse byggefaser og vedlikehold? Det kan være slitespor etter band/naglehull som ikke lenger er der. Det kan være naglehull etter saum som

er tettet.

- 6) Reparasjoner av sprekker. Få en forståelse av hvilke deler som har hatt sprekker som måtte repareres.

Metode

Skala 1:10 ble valgt. Grunnlaget var 1:1 dokumentasjonen som beskrevet i kapittel 3. Modellen ble bygd med ulike materialer. Digital dokumentasjon av hudbord ble delt opp i innside og utside, og bord med krumming ble flatet ut. Det ble så printet på papir, og klippet ut. Fargekodene fra dokumentasjonen ble beholdt. De utklippte printene ble limt på bokpapp i tilnærmet lik tykkelse som originalmaterialet (i skala 1:10). Papp-bordene ble saget ut på en liten båndsgag (Proxxon). Bordtykkelsene ble skapt ved å lime papp i ulike tykkelser på hverandre. Såkalte firesidige deler (band, kjøll, stevn etc.) ble laget om til digitale solider, og 3D-printet i polyamid. Printene ble gjort ved Nordic 3D i Oslo.

Byggingen foregikk i en tre-jig. Kjølstøtten kunne med fordel vært høyere opp enn den var i jigen. For lav kjøllstøtte gjør det vanskelig å komme til på undersiden. Prosessen fulgte i hovedsak standard byggeprosess, med strekking av kjøll og oppbygging av bord, men der de manglende stevnpartiene krevde en pragmatisk framgangsmåte. Rekonstruksjon av styrbord side ble prioritert med den tanke at tilnærmet form ville oppnås ved å speile denne til styrbord. Dette ble gjort vel vitende om at styrbord og babord side ikke nødvendigvis er identiske.

Bord ble festet til hverandre ved bruk av små skruer av typen TriPlas Black CR3 fra Micro Fastening Ltd. Kraftigere skruer ble brukt for å feste band. Hullene ble forboret eller stukket med syl. Til boring ble det brukt en liten Dremel bor. Suer og fellinginger på pappbord ble tilpasset ved bruk av skalpell som høvel.

Selv om papp var det valgte materiale for hudbord, ble det underveis bestemt at (noen av) de korte bordene i

akter skulle printes i 3D. Det måtte derfor lages solider av disse. Valget ble gjort fordi man ønsket å anvende den opprinnelige kurvaturen bordene hadde, og ikke jobbe med utflatede bord. Dette for å oppnå størst mulig kontroll i dette avgjørende partiet av båten. Valget bidro både til bedre kontroll, men også mer styrke i modellens akterparti. Forut i modellen ble det også gjort tilpasninger. For å kompensere for manglende bord mot forstevn ble det brukt *carbon strips* (1x3x1000 mm og 1x4x1000 mm). Disse ble brukt til å illudere sannsynlig kurvatur inn mot forstevnen. Her fikk man også hjelp av de to stevnbordene som fantes i materialet (x128 og x129) slik at man kunne følge disse to bordgangene (åttende og niende) fra forut til akter. Disse to borgangene gjør at man har god kontroll på fartøyets lengde.

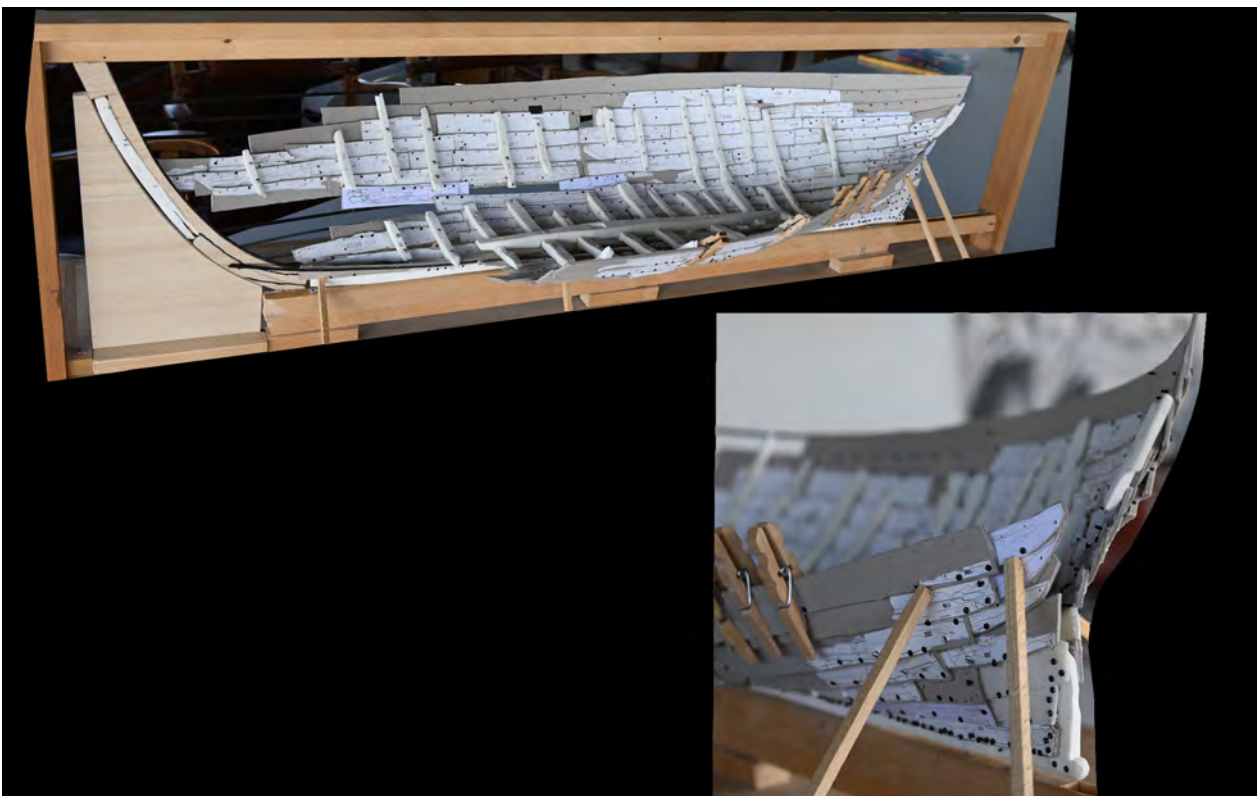
På basis av kurvatur skapt gjennom bruk av karbonstrips ble en stevn saget ut i kryssfinér. Denne ble brukt til festing av strips. I denne finér-stevnen ble det deretter saget ut et felt der den øverste bevarte delen av

stevnen kunne monteres (som var printet i polyamid). Stripsene ble igjen festet slik at de falt inn i bordgangs hakkene som var bevart på denne. Slik ga kombinasjon av strips, bevarte bordender, finérstevn og bevart stevndel en relativt god forståelse av hvordan båten har sett ut forut. Når man studerer den må man være klar over at finérdelen kun er til hjelp og at bevart stevndel sammen med hjelpelinjer tegnet opp på finérdelen viser hvordan formen på stevnen sannsynligvis har vært.

I byggingen var det god støtte i den digitale montasjen av hudbord som var laget på bakgrunn av 3D-dokumentasjonen. Den ferdigstilte modellen ble dokumentert med skanner av Sarah Fawsitt (Figur 42).

Resultater

- 1) De basale målene gjengitt i kapittel 4 (Generell beskrivelse).
- 2) Det er lite som tyder på at båtbyggeren i utgangspunktet har foretrukket eik eller furu i bordlegg-



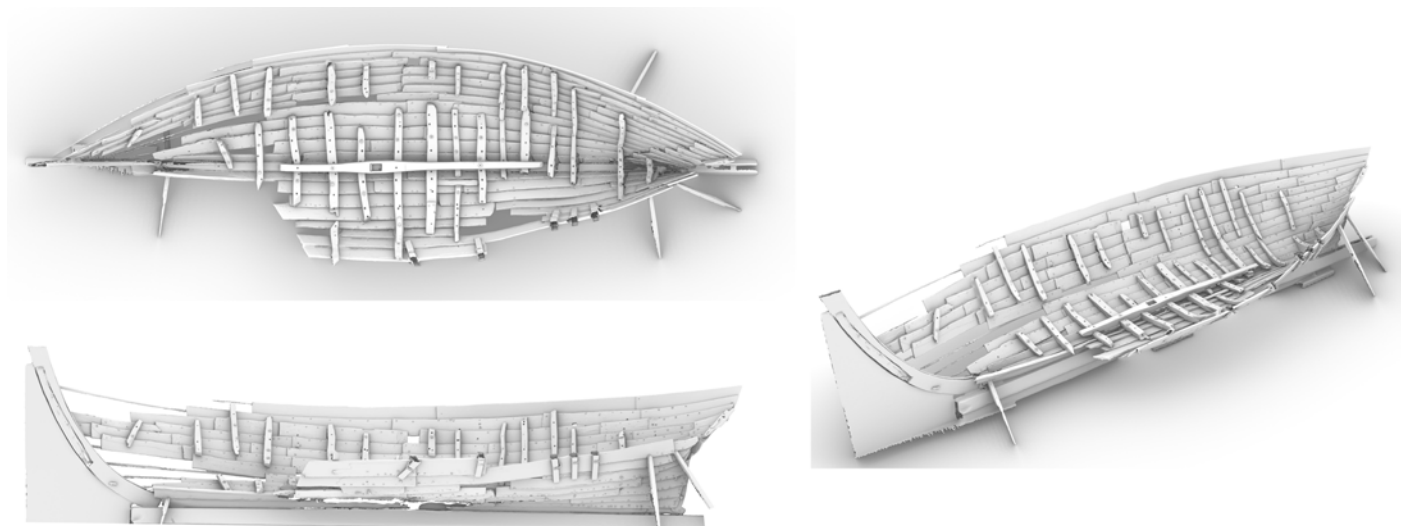
FIGUR 41 MODELL I SKALA 1:10 AV BARCODE 17. T.H. DETALJ FRA AKTERSTEVNEN. FOTO: T. FALCK/NMM

gen. Begge deler er sannynligvis brukt i konstruksjonsfasen og reparasjoner finnes også både i eik og furu (i tillegg til bordlappene laget av gjenbrukte tønnestaver). Denne forståelsen styrkes av resultatene fra dendroanalysen. Derimot har båtbyggeren vært systematisk i bruk av eik i kjøll, stevner og kjølsvin, og furu i alle band. Det tyder på at båtbyggeren har skaffet krumvokste emner fra furuskog, mens andre, mer rette strukturelle deler er hentet fra eikeskoger. Bord er skaffet fra flere kilder, både eikeskoger og furuskoger.

3) Kjølens forlengelse i akter. Modellbyggingen fikk fram at den korte, påskjøtete, delen i kjølens akterende ikke skyldes *ombygging*, men har en annen årsak. Valget med korte bord i akter mot akterstevn er ikke et resultat av forlenget kjøll, men trolig et praktisk valg for å kunne forme akterenden slik man ønsket. Tolkningen er styrket av at man også har valgt å bruke korte bord mot forstevnen. Man kan altså hevde at det er et mønster i hvordan stevnene er bygd, kanskje resultat av en innarbeidet praksis? Fra tradisjonsbåtbyggingen er det et kjent fenomen at man bygger med hogde halser og stevnbord (Godal, 2001, 17; se også Planke 2001, 179ff, 185ff; Leijonhufvud 2025, 157ff). Godal mener å kunne se dette tilbake til 1700-tallet i tradisjonen. At man (død)hogger halsene og stevnbord

innebærer at disse ikke må vris (sveies) inn mot stevn, men kan formes etter behov med bruk av øks. Om ikke like konsekvent ser man også bruk av korte bord mot stevnene, særlig akterstevnen i den samtidige Sørenga 2 (Nævdal 2001, 334–335). Korte bord er også beskrevet for funnet Sørenga 3. At man har skjøtet på kjølen i en type konstruksjon som virker noe sårbar og spinkel, kan forstås gjennom to alternative forklaringer: a) man hadde et for kort kjølemne tilgjengelig for ønsket lengde på fartøy eller b) at fartøyet har fått en skade på kjølen i akter som er reparert med en skjøt. Det er ikke mulig å fastslå med sikkerhet hvilke av disse to forklaringene som er mest troverdig. Utvilsomt har det betydd et svekket akterparti.

4) Dette berører også problemstillingen knyttet til akterstevnens form. Her har modellbyggingen illustrert at det er noe usikkerhet omkring hvordan denne faktisk har sett ut. Som nevnt tidligere er vinkelen mellom kjøll og stevn 105 grader, svakt hellende akter. Fra femte eller sjette bord ser det ut som om stevnen krummer seg bakover i en knekk, altså at akterstevnen ikke er rett fra første bord til ripe. Dette skjer parallelt med at de korte bordene går fra å være rette til krumme ("sabelformede" bord). Spor etter beslag viser tydelig at det har hengt et ror på stevnen, og det betyr at også



FIGUR 42 SKANNET GJENGIVELSE AV SKALERT MODELL. SKAN OG BEARBEIDING: SARAH FAWSITT/NMM.

roret må ha hatt en knekk eller krumming for å passe. Vi har forsøkt å finne paralleller til en slik akterstevn med krumming/knekk i det samtidige arkeologiske materialet uten og lykkes. Dette er noe som bør undersøkes videre.

Når det gjelder forstevnen er det tydelig at det har vært et lott mellom kjølenden og øvre stevndel. I modellen er formen på dette lottet rekonstruert delvis basert på hvordan denne kurvaturen kan vært ut fra bevarte bordender og bruk av karbonstrips. Basert på hva som er bevart i funnet er det underlig at ikke lottet også er bevart. Kanskje har det stukket opp av sedimentene og dermed vært særlig sårbar for pelemarken. Øvre delen av stevn ble funnet løst under bordene, og har dermed knekt av hovedkonstruksjonen noe som har resultert i at denne har blitt bevart i sedimentene. Dette forklarer også hvorfor øvre del av stevn i akter er så dårlig bevart. Denne har også stukket opp over sedimentene og blitt gjennomboret av pelemark.

Spørsmål 5 og 6 ble jobbet mindre systematisk med i modellbyggingen, og er spørsmål som overlates til seinere detaljstudier og forskningsbehov. Det er fremdeles mange ubesvarte spørsmål knyttet til konstruksjonen og konstruksjonens detaljer, og der modellen og dokumentasjonen kan ligge til grunn for å jobbe videre med materialet.

10 Avslutning

Arbeidet med Barcode 17 har tatt mange år. Det er likevel først nå når dokumentasjons- og rekonstruksjonssoppgavene er fullført at man har et godt nok grunnlag for å ta forskningsarbeidet videre. Mange spørsmål har også dukket opp underveis. Tilgjengelig informasjon fra feltarbeidet har også vært nyttig, og konklusjonene fra feltrapporten (in prep.) sammen med resultater fra dokumentasjonsarbeidet gir et solid grunnlag for videre arbeid. Det er flere ubesvarte spørsmål rundt deponer-

ingen av båten. Disse kan kanskje besvares gjennom prøvetaking som ble gjort under feltarbeidet, og bearbeiding av resultatene fra utgravningen.

I 2020 publiserte Wickler og Falck (2020) en artikkel der noen preliminære tanker rundt fartøyets sosiale rolle og involvering i handelsvirksomheten i siste halvdel av 1300-tallet ble diskutert. Fartøyet var sannsynligvis knyttet til hansa-handelen, og kan ha vært ett av mange små, åpne fartøyer (kystfarere) som trafikkerte mellom hansabyene i Østersjøen, særlig Rostock, og Oslo. Det er relevant å understreke at rollen de tyske handelsmennene hadde i Oslo på 1300-tallet var mer fristilt enn den i Bergen. I Oslo var tyske kjøpmenn bosatt og kunne inneha et slags dobbelt "statsborgerskap" (Nedkvitne, 2014, 192). Ut fra dette kan man anta at tyske kjøpmenn i Oslo var sterkere integrert lokalt enn i Bergen.

Som type går fartøy på størrelse med Barcode 17 gjerne under den generiske betegnelsen *skute*. Byrding er også en relevant typebetegnelse. *Skute* er ofte brukt i samtidige skriftlige kilder (Nedkvitne og Norseng 2000, 358). I kilder fra 1367–68, er skutestørrelser på mellom 12–20 lester nevnt, men Mortenssøn (1995, 105) nevner størrelser helt nede i 1,5 lester for denne "typen". Til sammenligning var det vanlig med fartøy på hele 40 lester i den hanseatiske handelen på Bergen. Nedkvitne har regnet ut at en middelalderlest tilsvarer tre kubikkmeter (se Nævdal, 2001). Sørenga 2, som har en total lengde på 12,5 m, er beregnet å ha en lasteevne på sju lester (21 kubikkmeter skrogvolum) (Nævdal 2001, 327). Barcode 17, med sine 11,5 m, er noe mindre enn Sørenga 2, men lasteevnen er sammenlignbar. En stor fordel med disse mindre skutene er at de kunne seiles og håndteres av et lite mannskap. For frakt av mindre parti varer må dette ha vært gunstig. Normalt kunne skip seile fra Rostock til Oslo på 18 dager, men med god bøl kunne reisen ta kun 6–7 dager.

De dendrokronologiske analysene har vært viktige for den helhetlige forståelsen av Barcode 17. Disse er utført av Aoife Daly (se kap. 5). Ved publikasjonen i 2020, hadde vi kun de første dendroresultatene tilgjengelig, og de pekte mot at eika stammet fra skoger i det sørlige Østersjøen. Noen av eikeprøvene hadde ikke tydelige treff på proveniens. Med dette i mente, sammen med kunnskapen om hansaens rolle i Oslo-handelen på denne tiden, antok vi at båten kunne vært bygd utenfor Norge. Samtidig var det et stort innslag av furu i konstruksjonen, som pekte mot at fartøyet hadde et mer lokalt opphav. Med de siste prøvene analysert ser vi det som mer sannsynlig at fartøyet er bygd et sted i Oslofjorden, men at byggematerialene er hentet fra flere kilder. Dersom det var en hansa-kjøpmann med sterk tilknytning til Oslo som eide Barcode 17, er det ikke utelukket at han fikk bygd skuta ved bruk av både lokalt tømmer og importert eik. Når det er sagt kan vi ikke utelukke at historien bak dette fartøyet var en helt annen.

Dette er nyanseringer som vil bli jobbet videre med. Det sier også noe om hvordan båtbyggeren forholdt seg til tilgjengeligheten til virket, og hvilke muligheter og infrastruktur som fantes for å skaffe dem til et slikt prosjekt. På 1300-tallet har også båtbyggingen vært involvert i et marked, der valg av materialer ble styrt både av håndverksmessige preferanser og tilgang på tømmer. Båtbyggeren har systematisk valgt furu til det krumvokste tømmeret (band), mens hudbordene finnes i både furu og eik. Kanskje hadde det lite betydning for båtbyggeren hvilket materiale bordene ble produsert i? Selv om eik og furu har ulik egenvekt og egenskaper, har ikke dette nødvendigvis påvirket seilingsegenskapene til fartøyet i betydelig grad. Bordtømmer har også vært mer tilgjengelig som vare i markedet, enn det krumvokste tømmeret. Noen av bordene viser også tegn på gjenbruk. Når det gjelder halsene, eller bordene mot stevn, ser det ut til at båtbyggeren har foretrukket eik. Båtbyggeren har her valgt å bruke korte eikebord, som er fomhugget med øks.

Generelt kan man hevde at Barcode 17 er bygd i en såkalt nordisk tradisjon. Som Nævdal også påpekte for den samtidige Sørenga 2, er det likevel tydelig at denne tradisjonen er del av et større praksisområde, der også kogger deler flere av egenskapene. Det gjelder for eksempel de utstikkende bjelkene, som er en egenskap som var vanlig i kogger, men også de store nordiske klinkbygde skipene i samtiden og tidligere. Her er det viktig å legge til at kogger ikke kun har vært bygd utenfor Norden, men at også denne praksisen har opphav i felles områder. Kollerupkoggen, datert til ca. 1150, er funnet nordvest på Jylland, og er bygd på tømmer fra sørlige Jylland (Englert, 2015, 60). Uten å kunne gå i dybden på dette her, illustrerer det hvor tett disse praksisene har fungert.

Både den spesifikke funnkonteksten til Barcode 17, detaljene i konstruksjon og materialbruk, samt båtens biografi, illustrerer hvor mye informasjon som ligger gjemt i detaljene i et slikt funn. Sammen med den samtidige Sørenga 2, er Barcode 17 et av de best dokumenterte skipsfunnet fra middelalderen i Oslo, og denne dokumentasjonen gjør båten relevant for flere ulike perspektiver og problemstillinger i fremtidig forskning.

11 Litteratur/kilder

- Bauer, E. L., Berge, S. L., Eriksen, S. G., Hegdal, H., & Stige, M. (Red.). (2024). Det gamle Oslo 1000–1624. Cappelen Damm. <https://cdforskning.no/cdf/catalog/book/239>
- Bergan, K. (1989). *Livet i fjæra*. (9. opplag). J. W. Cappelen.
- Bill, J. (1998). Sea-faring farmers. *Maritime Archaeology Newsletter from Roskilde, Denmark*, (11), 4–10.
- Bill, J., & Engen, T. (In prep.). Rapport. Arkeologisk utgravning av skipsfunn. Barcode 17, ID 161975. [Utgravningsrapport]. Kulturhistorisk Museum, Universitetet i Oslo.
- Carrasco, L., & Vangstad, H. (2021). *Vaterland 1*. Arkeologisk undersøkelse. Schweigaardsgate 8, g.nr. 230/411, Oslo. Prosjektnummer 2011059. (2021:2; NMM arkeologisk rapport). Norsk Maritimt Museum.
- Christensen, A. E. (1973). Skipsfunn på Sørenga i Oslo. *Naturen*, 3, 99–105.
- Crumlin-Pedersen, O., & Olsen, O. (Red.). (2002). *The Skuldelev Ships I*. Topography, archaeology, history, conservation and display. The Viking Ship Museum.
- Daly, A. (2007). *Timber, Trade and Tree-rings*. A dendrochronological analysis of structural oak timber in Northern Europe, c. AD 1000 to c. AD 1650. [PhD dissertation, University of Southern Denmark]. https://dendro.dk/dendro-dk_files/timber%20trade%20and%20treerings.pdf
- Daly, A. (2013a). Barcode 17 (BC17) boat, Oslo. NMM 03010119. (20: 2013; Dendro.dk report). Dendro.dk.
- Daly, A. (2013b). Barcode 17 (BC17) boat, Oslo, repair planks, reused barrel staves, NMM 03010119. (Dating 32: 2013; Dendro.dk report). Dendro.dk.
- Daly, A. (2016). Dendrochronological analysis of samples from shipwreck BC17 found at Barcode, Oslo NMM 03010119. (4: 2016; Dendro.dk report). Dendro.dk.
- Daly, A. (2026). Dendrochronological analysis of additional ship timbers from Barcode 17, a shipwreck from Oslo harbour, Norway. (4:2026; Dendro.dk report). Dendro.dk.
- Damme, T. V., Auer, J., Ditta, M., Grabowski, M., & Couwenberg, M. (2020). The 3D annotated scans method: A new approach to ship timber recording. *Heritage Science*, 8, 1–18. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s40494-020-00417-9>
- Englert, A. (2015). Large cargo ships in Danish waters 1000–1250: Evidence of specialised merchant seafaring prior to the Hanseatic Period. Viking Ship Museum.
- Falck, T. (2014). Fra tomrestokk og øyemål til 3D. Dokumentasjon og rekonstruksjon av arkeologiske skipsfunn. I E. S. Koren & F. Kvalø (Red.), *Hundre år over og under vann: Kapitler om maritim historie og arkeologi i anledning Norsk maritimt museums hundreårsjubileum*. (s. 326–355). Novus forlag.
- Falck, T. (2024). *The Becoming of Boats*. Craft Practices in Southern Norwegian Boatbuilding (1050–1700 CE) [Doctoral thesis. Stockholm Studies in Archaeology 86., Stockholm University]. <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:su:diva-233740>
- Falck, T., & Daly, A. (In prep). Rediscovering the Sjøvollen Ship (ca. 1280 CE): Dendrochronology, Timber Provenance, and Shipbuilding in the Medieval Oslo Fjord. *International Journal*

of Nautical Archaeology.

- Fawsitt, S. (2012a). Dokumentasjonsrapport. Dronning Eufemias gate, Sørenga 9. (2012:9; Norsk Maritimt Museum – Arkeologisk Rapport). Norsk Maritimt Museum.
- Fawsitt, S. (2012b). Dokumentasjonsrapport. Dronning Eufemias gate, Sørenga 10. (2012:10; Norsk Maritimt Museum – Arkeologisk Rapport). Norsk Maritimt Museum.
- Godal, J. B. (2001). Tre til båtar. Landbruksforlaget.
- Gundersen, J. (2012). Barcode Project. Fifteen Nordic clinker built boats from the 16th and 17th Centuries in the city centre of Oslo, Norway. I N. Günsenin (Red.), *Between Continents. Proceedings of the Twelfth Symposium on Boat and Ship Archaeology, Istanbul 2009* (s. 75–80). Ege Yayınları, Zero books.
- Hocker, F. (2003). Three-dimensional documentation of ship timbers using the Faro Arm. V2.1. Statens Maritima Museer, Upublisert.
- Jones, T. (2007). Timber Recording Manual. Digital recording of Ship Timbers using a FaroArm 3D Digitiser and Rhinoceros 3D software, Newport, Newport Medieval Ship Project. Not published.
- Leijonhufvud, F. (2025). I båtbyggarnas kölvatten: Tolkning och rekonstruktion av en hantverkstradition i Stockholms Skärgård. [Göteborgs universitet]. Hentet <http://hdl.handle.net/2077/87772>
- Molaug, P. B. (2002). Oslo havn i middelalderen. (Nr. 122; NIKU strategisk instituttprogram 1996–2001). Norsk institutt for kulturminneforskning.
- Mortensøn, O. (1995). Renæssansens fartøjer. Sejlads og søfart i Danmark 1550–1650. Langelands Museum.
- Nedkvitne, A., & Norseng, P. G. (2000). Middelalderbyen ved Bjørvika. Oslo 1000–1536. Cappelen.
- Nedkvitne, A. (2014). The German Hansa and Bergen 1100–1600: bd. 70. Böhlau. <https://www.hansischergeschichtsverein.de/file/qud70-2014-nedkvitne-german-hansa-bergen.pdf>
- Nævdal, D. (2001). En arkeologisk levning etter middelalderens øst-norske sjøfart. *Sjøfartshistorisk årbok 2000*, 309–372.
- Planke, T. (2001). Tradisjonsanalyse: En studie av kunnskap og båter. Det historisk-filosofiske fakultet, Universitetet i Oslo.
- Planke, T. (2011). Båt og mønster. Fra Kaupang til bygd. *Årbok for Hedmarksmuseet.*, 173–195.
- Paasche, K., Rytter, J., & Molaug, P. B. (1995). Sørenga. Delprosjekt 1. 1992–93. (Utgravningskontoret for Oslo, s. 668) [Innberetning]. NIKU.
- Paasche, K., Engen, T., & Kristiansen, M. (2020). Nordenga. Funn av middelaldersk båtvrak på DEG43. (Nr. 106/2020; NIKU Oppdragsrapport, s. 1–64). NIKU.
- Ravn, M., Bischoff, V., Englert, A., & Nielsen, S. (2011). Recent Advances in Post-Excavation Documentation, Reconstruction, and Experimental Maritime Archaeology. I *The Oxford Handbook of Maritime Archaeology*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780195375176.013.0010>
- Stanek, A. (2012). Documentation report. Schweigaardsgate 8, Vaterland 1. (2012:11; Norsk

Maritimt Museum – Arkeologisk Rapport). Norsk Maritimt Museum.

Vangstad, H. (2012). Development of an adaptive method for the rescue of 15 shipwrecks from a construction site in Oslo harbour. Need for speed. I N. Günsenin (Red.), *Between Continents. Proceedings of the Twelfth Symposium on Boat and Ship Archaeology, Istanbul 2009* (s. 305–312). Ege Yayınları, Zero books.

Vangstad, H., & Haugan, K. Ø. (2024). Oslo sett fra sjøen. I E. L. Bauer, S. G. Eriksen, H. Hegdal, M. Stige, & S. L. Berge (Red.), *Det gamle Oslo. 1000–1624* (s. 220–235). Cappelen Damm Forskning.

Walton Rogers, P., & Radini, A. (2017). Report. Caulkage and related materials from Barcode Boats 3, 4 and 17, Oslo. (AsLab). The Anglo-Saxon Laboratory.

12 Vedlegg

Vedlegg 1: Katalog (funnliste)

Vedlegg 2: Plantegninger

Vedlegg 3: Naturvitenskapelige prøver

Vedlegg 4: Ortofoto

Vedlegg 1

Katalog/funnliste

Sjøfunn navn	Nr	Tresort	Båt-del/prøve	Bevaringsgrad	Lengde	Største bredde	Største høyde	Tykkelse annet	Tegnet 1:1	Sign.
Barcode 17	001	Ukjent	Ikke båt-del	Middels	92			4		
Barcode 17	002	Eik	Hudbord	God	32,5					
Barcode 17	003	Ukjent	Usikker	Middels	21,9			1,5		
Barcode 17	004	Eik	Usikker	Dårlig	32,5					
Barcode 17	005	Eik	Hudbord	God	48					
Barcode 17	006	Ukjent/Furu	Usikker	Dårlig	42					
Barcode 17	007	Ukjent/Furu	Usikker	Dårlig	77,5				24.07.15	AS
Barcode 17	008	Ukjent/Furu	Hudbord	Dårlig	43					
Barcode 17	009	Eik	Prøve							
Barcode 17	010	Ukjent/Furu	Hudbord	Dårlig						
Barcode 17	011	Ukjent/Furu	Hudbord	Middels	31,7					
Barcode 17	012	Eik	Hudbord	Dårlig	37					
Barcode 17	013	Eik	Hudbord	Dårlig	35,6				25.08.15	AS
Barcode 17	014	Ukjent/Furu	Moderne treverk							
Barcode 17	015	Eik	Hudbord	Dårlig	73				31.03.15	AK
Barcode 17	016	Ukjent/Furu	Usikker	Dårlig	40				05.05.14	AK
Barcode 17	017	Ukjent/Furu	Hudbord							
Barcode 17	018	Eik	Usikker	Dårlig	34			1,8		
Barcode 17	019	Eik	Hudbord	Middels	224,5				02.04.15	AS
Barcode 17	021	Ukjent/Furu	Usikker	Dårlig	104,3				19.03.15	AS
Barcode 17	022	Ukjent/Furu	Usikker		14					
Barcode 17	023	Ukjent/Furu	Usikker	God	12,5			4,3		
Barcode 17	024	Ukjent/Furu	Blokk/jomfru	God				2,8		
Barcode 17	025	Furu	Bunnstokk	Dårlig	65,6	9,8	4,8		25.08.15	CR
Barcode 17	026	Ukjent/Furu	Opplenger	Dårlig	22,5	10	8			
Barcode 17	027	Eik	Usikker	Middels	35,8				24.08.15	CR
Barcode 17	028	Ukjent/Furu	Bunnstokk	Middels	45,5	9,6	39,4		08.05.15	AK
Barcode 17	029	Ukjent/Furu	Opplenger	Middels	48,9	9,2	3,2		05.03.15	AS
Barcode 17	030	Ukjent/Furu	Opplenger	Middels	89,4	10,1	7,6		26.08.15	CR
Barcode 17	031	Ukjent/Furu	Opplenger	Dårlig	27	10,8	7,5		26.08.15	AS
Barcode 17	032	Ukjent/Furu	Opplenger	Dårlig	47	8	6,5			
Barcode 17	033	Ukjent/Furu	Bunnstokk	Dårlig	104,2	8,4	12,5		24.08.15	AS
Barcode 17	034	Ukjent/Furu	Opplenger	God	113,9	10,3	9,2		17.06.15	CR
Barcode 17	035	Ukjent/Furu	Bunnstokk	Middels	87,2	8,4	10		11.05.15	KS
Barcode 17	036	Ukjent/Furu	Opplenger	Dårlig	53,7	6,2	4,6		07.05.15	AS
Barcode 17	037	Ukjent/Furu	Topptømmer	Middels	94,9	10,2	7,5		18.06.15	CR
Barcode 17	038	Ukjent/Furu	Bunnstokk	Middels	124	16	13		26.02.15	SF
Barcode 17	039	Ukjent/Furu	Opplenger	Middels	116,4	11,9	7,9		30.06.15	CR
Barcode 17	040	Ukjent/Furu	Opplenger	Dårlig	29,4	5,2	3,8		25.08.15	AS
Barcode 17	041	Ukjent/Furu	Bunnstokk	God	99,2	9,3	8,8		25.08.15	CR
Barcode 17	042	Ukjent/Furu	Opplenger	God	52,5	8,5	7,4		25.08.15	CR
Barcode 17	043	Ukjent/Furu	Topptømmer	Dårlig	101,9	8,7	6,1		22.06.15	CR
Barcode 17	044	Ukjent/Furu	Bunnstokk	Middels	147	13,6	11,8		08.06.15	CR

Barcode 17	045	Ukjent/Furu	Opplenger	Dårlig	124,4	12,4	8,6		25.08.15	CR
Barcode 17	046	Ukjent/Furu	Usikker	God	49,3			6,2	12.08.15	CR
Barcode 17	047	Ukjent/Furu	Bunnstokk	God	25,5	5,9	6,4			
Barcode 17	047	Ukjent/Furu	Hudbord	Dårlig	36,3				05.05.14	AK
Barcode 17	048	Eik	Reparasjon	God	68,3				27.02.15	SF
Barcode 17	049	Ukjent/Furu	Opplenger	Dårlig	15,5	5	6,5			
Barcode 17	050	Ukjent/Furu	Bunnstokk	Middels	103	9,4	7,7		22.06.15	CR
Barcode 17	051	Ukjent/Furu	Lasketømmer	God	54,4	15,9	8,1		26.02.15	SF
Barcode 17	052	Ukjent/Furu	Opplenger	Dårlig	112,6	12,9	7		02.09.15	CR
Barcode 17	053	Ukjent/Furu	Bunnstokk	Middels	188	16,2	13,2		01.05.15	KS
Barcode 17	054	Ukjent/Furu	Lasketømmer	God	47,4	10,6	5,7		23.02.15	SF
Barcode 17	055	Ukjent/Furu	Opplenger	Middels	59	11,8	7,5		20.02.15	SF
Barcode 17	056	Ukjent/Furu	Bunnstokk	God	202	12,4	14,2		11.06.15	CR
Barcode 17	057	Ukjent/Furu	Band/spant uspes.	Dårlig	39,3	11,5	7,4		20.02.15	SF
Barcode 17	058	Ukjent/Furu	Band/spant uspes.	God	26,2	4	5			
Barcode 17	059	Ukjent/Furu	Band/spant uspes.	Dårlig	40	6,5				
Barcode 17	060	Ukjent/Furu	Opplenger	Dårlig	88,4	8,5	7		26.08.15	CR
Barcode 17	061	Ukjent/Furu	Lasketømmer	Middels	32,5				08.06.15	AS
Barcode 17	062	Ukjent/Furu	Opplenger	God	95,5	12,7	7,4		20.04.15	CR
Barcode 17	063	Ukjent/Furu	Bunnstokk	Middels	158,8	12,4	14		24.04.15	SF
Barcode 17	064	Ukjent/Furu	Mastestøtte	God	37,5				21.05.15	LCH
Barcode 17	065	Ukjent/Furu	Usikker	Dårlig	12,5			2,5		
Barcode 17	066	Ukjent/Furu	Usikker	Dårlig	20			4,5		
Barcode 17	067	Ukjent/Furu	Band/spant uspes.							
Barcode 17	068	Ukjent/Furu	Opplenger	Dårlig						
Barcode 17	069	Ukjent/Furu	Band/spant uspes.	Dårlig	22	4,4	5,3		02.03.15	AS
Barcode 17	070	Ukjent/Furu	Opplenger	Middels	80,7	11,4	8,1		25.06.15	AS
Barcode 17	071	Ukjent/Furu	Kjølsvin	God	429				28.03.15	CR
Barcode 17	072	Eik	Hudbord	Dårlig	62,6				25.08.15	AS
Barcode 17	073	Ukjent/Furu	Opplenger	Dårlig	103,3	9,4	12,4		30.06.15	AS
Barcode 17	074	Ukjent/Furu	Bunnstokk	God	171,5	15	15,3		15.06.15	CR
Barcode 17	075	Ukjent/Furu	Lasketømmer	Dårlig	47,9			7	24.08.15	CR
Barcode 17	076	Ukjent/Furu	Opplenger	Dårlig	60,9	13,1	11,8			
Barcode 17	077	Ukjent/Furu	Bunnstokk	Middels	32,4	14,6	4,9		24.08.15	CR
Barcode 17	078	Ukjent/Furu	Bunnstokk	God	149,7	13,8	11,4		10.08.15	CR
Barcode 17	079	Ukjent/Furu	Opplenger	Middels	114,4	10,8	8,8		20.05.15	LCH
Barcode 17	080	Ukjent/Furu	Bunnstokk	Middels	114,5	12,2	10,8		13.05.15	LCH
Barcode 17	081	Ukjent/Furu	Band/spant uspes.	Dårlig	33,9	8	10,6		19.03.15	AS
Barcode 17	082	Ukjent/Furu	Bunnstokk	Middels	57,4	10,8	8,9		18.05.15	AS
Barcode 17	083	Ukjent/Furu	Opplenger		108,8	9,4	9		22.06.15	AS
Barcode 17	084	Ukjent/Furu	Opplenger	Dårlig	78,4	13	10,5		23.02.15	SF
Barcode 17	085	Ukjent/Furu	Band/spant uspes.	Dårlig	56,7	11	7,8		26.02.15	SF
Barcode 17	086	Ukjent/Furu	Usikker	Dårlig	31					
Barcode 17	087	Ukjent/Furu	Bunnstokk	Dårlig	21,9	10,8	4,1		25.08.15	AS
Barcode 17	088	Ukjent/Furu	Bunnstokk	God	53	7,9	19,8		20.06.15	CR
Barcode 17	089	Ukjent/Furu	Bunnstokk	God	25,2	8,4	37,2		20.02.15	SF
Barcode 17	090	Ukjent/Furu	Bunnstokk	Middels	114,1	10,9	7,9		20.08.15	CR
Barcode 17	091	Eik	Stevn	God	72,8				26.08.15	CR

Barcode 17	092	Eik	Hudbord	God	52,7				13.03.15	CR
Barcode 17	093	Eik	Hudbord	Dårlig	46,1				23.03.15	AS
Barcode 17	094	Ukjent/Furu	Hudbord	God	188,9				26.07.15	CR
Barcode 17	095	Eik	Usikker	Dårlig	33				02.03.15	AS
Barcode 17	096	Eik	Hudbord	Middels	102				16.03.15	AK
Barcode 17	097	Ukjent/Furu	Hudbord	God	28,7				25.08.15	CR
Barcode 17	098	Ukjent/Furu	Hudbord	God	55,7				26.07.15	CR
Barcode 17	099	Ukjent/Furu	Hudbord	Middels	170,7				11.08.15	CR
Barcode 17	100	Ukjent/Furu	Hudbord	Middels	270,1				26.02.15	AS
Barcode 17	101	Ukjent/Furu	Hudbord	Middels	61,1				05.05.15	AS
Barcode 17	102	Ukjent/Furu	Hudbord		49,8				25.08.15	AS
Barcode 17	103	Ukjent/Furu	Hudbord	Dårlig	101,3				29.06.15	AS
Barcode 17	104	Ukjent/Furu	Hudbord	Dårlig	78,7				27.07.15	AS
Barcode 17	105	Ukjent/Furu	Hudbord	God	151,6				31.03.15	CR
Barcode 17	106	Ukjent/Furu	Hudbord	God	215,2				08.05.15	CR
Barcode 17	107	Eik	Hudbord	God	137,2				25.07.15	CR
Barcode 17	108	Ukjent/Furu	Hudbord	Dårlig	115,1				23.07.15	AS
Barcode 17	109	Ukjent/Furu	Hudbord	Middels	331,5				26.03.15	AK
Barcode 17	110	Eik	Hudbord	Middels	235,2				09.06.15	AS
Barcode 17	111	Eik	Hudbord	God	98,5				20.02.15	APS
Barcode 17	112	Eik	Hudbord	Middels	167,6				28.05.15	KS
Barcode 17	113	Ukjent/Furu	Hudbord	Middels	344,8				18.06.15	CR
Barcode 17	114	Eik	Hudbord	God	61,1				29.04.15	AS
Barcode 17	115	Ukjent/Furu	Hudbord	Middels	210,1				27.05.15	AS
Barcode 17	116	Ukjent/Furu	Hudbord	Dårlig	121,4				22.07.15	CR
Barcode 17	117	Ukjent/Furu	Hudbord	Dårlig	29			1,7	25.03.15	AS
Barcode 17	118	Ukjent/Furu	Hudbord	God	199,8				23.06.15	CR
Barcode 17	119	Eik	Hudbord	Middels	49,7				25.08.15	AS
Barcode 17	120	Eik	Hudbord	Middels	66,4				25.08.15	AS
Barcode 17	121	Eik	Hudbord	Dårlig	75,9				25.08.15	AS
Barcode 17	122	Eik	Hudbord	God	239,7				11.08.15	CR
Barcode 17	123	Eik	Hudbord	Dårlig	212				20.04.15	AK
Barcode 17	124	Eik	Hudbord	Middels	260,5				22.04.15	CR
Barcode 17	125	Ukjent/Furu	Hudbord	God	250				12.05.15	CR
Barcode 17	126	Eik	Hudbord	Dårlig	55,7				26.08.15	AS
Barcode 17	127	Eik	Hudbord	Middels	102,2				29.06.15	AS
Barcode 17	128	Eik	Hudbord	Dårlig	78,4				01.09.15	CR
Barcode 17	129	Eik	Hudbord	Dårlig	50,7				01.09.15	CR
Barcode 17	130	Eik	Hudbord	Dårlig	30				06.03.15	AS
Barcode 17	131	Eik	Hudbord		157,4				09.04.15	AS
Barcode 17	132	Eik	Hudbord	Dårlig	154				05.03.15	AS
Barcode 17	134	Eik	Hudbord	God	191,5				12.2.15	AS
Barcode 17	135	Eik	Hudbord	God	150				27.04.15	AK
Barcode 17	136	Eik	Hudbord	Middels	176				24.04.15	CR
Barcode 17	137	Eik	Hudbord	God	109,5				22.07.15	CR
Barcode 17	137	Eik	Hudbord	God	75,7				26.08.15	AS
Barcode 17	138	Eik	Hudbord	Middels	101,7				06.03.15	AS
Barcode 17	139	Ukjent/Furu	Hudbord	Dårlig	108,4				01.07.15	AS

Barcode 17	140	Ukjent/Furu	Hudbord	Dårlig	114				14.08.15	CR
Barcode 17	141	Eik	Hudbord	Middels	99,6				26.07.15	CR
Barcode 17	142	Ukjent/Furu	Hudbord	God	88,4				25.07.15	CR
Barcode 17	143	Ukjent/Furu	Hudbord	Dårlig	243				10.06.15	AS
Barcode 17	144	Eik	Hudbord	Middels	165,5				18.08.15	CR
Barcode 17	145	Ukjent/Furu	Hudbord	God	265				09.06.15	CR
Barcode 17	146	Ukjent/Furu	Hudbord	Middels	186,7				12.08.15	CR
Barcode 17	147	Eik	Hudbord	Dårlig	127,6				18.06.15	AS
Barcode 17	148	Eik	Hudbord	Middels	184,3				10.03.15	APS
Barcode 17	149	Eik	Hudbord	God	183,4				16.2.15	AS
Barcode 17	150	Eik	Hudbord	Dårlig	80,8				26.05.15	AS
Barcode 17	151	Eik	Hudbord	Middels	140,1				05.06.15	AS
Barcode 17	152	Eik	Hudbord	Dårlig	137				06.07.15	AS
Barcode 17	153	Eik	Hudbord	Dårlig	165,1				12.03.15	KS
Barcode 17	154	Eik	Tønnestav, reparasjon	God	53,9			1,4	06.11.13	AS
Barcode 17	155	Eik	Hudbord	Middels	203				03.03.15	AK
Barcode 17	156	Eik	Hudbord	God	61,3				23.02.15	AS
Barcode 17	157	Ukjent/Furu	Hudbord	Middels	189,9				21.05.15	AS
Barcode 17	158	Eik	Hudbord	God	226,7				04.06.15	CR
Barcode 17	159	Eik	Hudbord	Middels	234,3				03.03.15	AK
Barcode 17	160	Eik	Hudbord	Dårlig	53,2				28.04.15	AS
Barcode 17	161	Ukjent/Furu	Hudbord	God	172,9				16.06.15	CR
Barcode 17	162	Eik	Hudbord	Dårlig	103,5				30.03.15	AK
Barcode 17	163	Ukjent/Furu	Hudbord	Dårlig	56				08.05.15	AK
Barcode 17	164	Eik	Hudbord	Dårlig	126,7				07.04.15	AS
Barcode 17	165	Eik	Hudbord	Middels	68,2				30.03.15	LCH
Barcode 17	166	Eik	Hudbord	God	76,1				30.03.15	LCH
Barcode 17	167	Eik	Usikker	Middels	60				06.05.15	AK
Barcode 17	168	Eik	Hudbord	God	48,4				20.08.15	CR
Barcode 17	169	Eik	Hudbord	Middels	179				14.04.15	AS
Barcode 17	170	Eik	Hudbord		159,3				12.03.15	APS
Barcode 17	171	Eik	Hudbord	God	156,3				13.08.15	CR
Barcode 17	172	Ukjent/Furu	Band/spant uspes.	Dårlig	37,5	6,1	5,6		21.08.15	AS
Barcode 17	173	Eik	Hudbord	Middels	93,9				27.02.15	SF
Barcode 17	174	Eik	Hudbord	Middels	93,6				03.03.15	KS
Barcode 17	175	Ukjent/Furu	Hudbord	Middels	108,3				18.06.15	CR
Barcode 17	177	Eik	Hudbord	God	116				02.01.15	AK
Barcode 17	178	Eik	Hudbord	Middels	53,3				24.07.15	AS
Barcode 17	179	Ukjent/Furu	Hudbord	Middels	64,1				27.04.15	LCH
Barcode 17	180	Eik	Hudbord	God	59				13.03.15	AK
Barcode 17	181	Eik	Hudbord	Dårlig	44,9				25.08.15	AS
Barcode 17	182	Eik	Stevn	Middels	62,1			6,5	24.04.15	AK
Barcode 17	183	Eik	Tønnestav, reparasjon	Middels	75			1,6	05.11.13	AS
Barcode 17	184	Eik	Kjøel	God	385				25.03.15	CR
Barcode 17	185	Ukjent/Furu	Reparasjon	Middels	94,6				30.06.15	AS
Barcode 17	186	Eik	Hudbord	Dårlig	48,6				06.03.15	AS
Barcode 17	187	Eik	Hudbord	Dårlig	73					
Barcode 17	188	Eik	Hudbord	God	112				17.08.15	CR

Barcode 17	189	Eik	Hudbord	God	127,7				13.03.15	CR
Barcode 17	190	Eik	Hudbord	Middels	98				13.03.15	AK
Barcode 17	191	Eik	Hudbord	God	104,8				27.07.15	AS
Barcode 17	192	Eik	Hudbord	Middels	136,1				04.03.15	LCH
Barcode 17	193	Eik	Hudbord	Dårlig	148,2				05.03.15	AS
Barcode 17	193B	Eik	Hudbord	Dårlig	82,9				05.03.15	AS
Barcode 17	194	Eik	Kjøøl	God	77,4			6,7	26.02.15	AK
Barcode 17	195	Eik	Hudbord	Dårlig	141,3				27.04.15	AS
Barcode 17	196	Ukjent/Furu	Hudbord	Middels	134,8				18.06.15	AS
Barcode 17	197	Eik	Hudbord	God	209				04.03.15	AK
Barcode 17	198	Eik	Hudbord	Dårlig	148,2				27.02.15	LCH
Barcode 17	199	Eik	Hudbord	Middels	71,3				03.03.15	KS
Barcode 17	200	Eik	Hudbord	God	189,1				24.02.15	KS
Barcode 17	201	Eik	Hudbord	Dårlig	96,3				12.05.15	LCH
Barcode 17	202	Eik	Hudbord	God	157,5				10.08.15	CR
Barcode 17	203	Eik	Prøve							
Barcode 17	204	Eik	Hudbord	Middels	175,4				24.02.15	AS
Barcode 17	205	Ukjent/Furu	Band/spant uspes.	Middels	65,2	13,6	11,3		20.02.15	SF
Barcode 17	206	Eik	Hudbord	God	173,2				28.04.15	AK
Barcode 17	207	Eik	Prøve							
Barcode 17	207	Eik	Stevn	Middels	176				21.04.15	AS
Barcode 17	208	Eik	Kjøøl	God	413				20.03.15	CR
Barcode 17	209	Eik	Hudbord	Middels	145,8				25.02.15	LCH
Barcode 17	210	Eik	Hudbord		141,9				10.03.15	AS
Barcode 17	211	Ukjent/Furu	Hudbord	Dårlig	37,4				25.03.15	AS
Barcode 17	212	Eik	Hudbord	Middels	93,1				20.04.15	AS
Barcode 17	213	Ukjent/Furu	Hudbord	Dårlig	279,5				29.06.15	CR
Barcode 17	214	Eik	Hudbord	Middels	129					LCH
Barcode 17	215	Eik	Hudbord	Middels	44,3				14.04.15	AK
Barcode 17	216	Eik	Hudbord	Dårlig	119,7				15.04.15	AS
Barcode 17	217	Eik	Hudbord	God	65,2				02.04.15	AK
Barcode 17	218	Eik	Hudbord	Middels	69,1				27.03.15	AK
Barcode 17	219	Eik	Hudbord	Middels	78,3				03.04.15	AS
Barcode 17	220	Eik	Hudbord		85				18.03.15	AS
Barcode 17	222	Eik	Hudbord	Middels	123,3				19.08.15	CR
Barcode 17	223	Eik	Hudbord	Middels	66,5				27.03.15	AK
Barcode 17	224		Hudbord		65,2				25.08.15	AS
Barcode 17	225	Ukjent/Furu	Hudbord	God	42,5				20.08.15	CR
Barcode 17	226	Ukjent/Furu	Usikker	Dårlig	34,4				25.08.15	AS
Barcode 17	227	Eik	Hudbord	God	45,1				20.08.15	CR
Barcode 17	228	Eik	Usikker	Dårlig	32,2				25.08.15	AS
Barcode 17	229	Eik	Hudbord	Dårlig	62,7				04.05.15	AS
Barcode 17	230	Eik	Hudbord	Middels	74				27.03.15	AK
Barcode 17	231	Eik	Hudbord	Middels	60				14.04.15	AK
Barcode 17	232	Ukjent/Furu	Stevn	Dårlig	35,4				25.08.15	AS
Barcode 17	233	Eik	Usikker	God	38,4			19,8	23.02.15	SF
Barcode 17	234		Hudbord	Dårlig	38,5				29.04.15	AS
Barcode 17	235	Ukjent/Furu	Usikker	Dårlig	29,5			2,3		

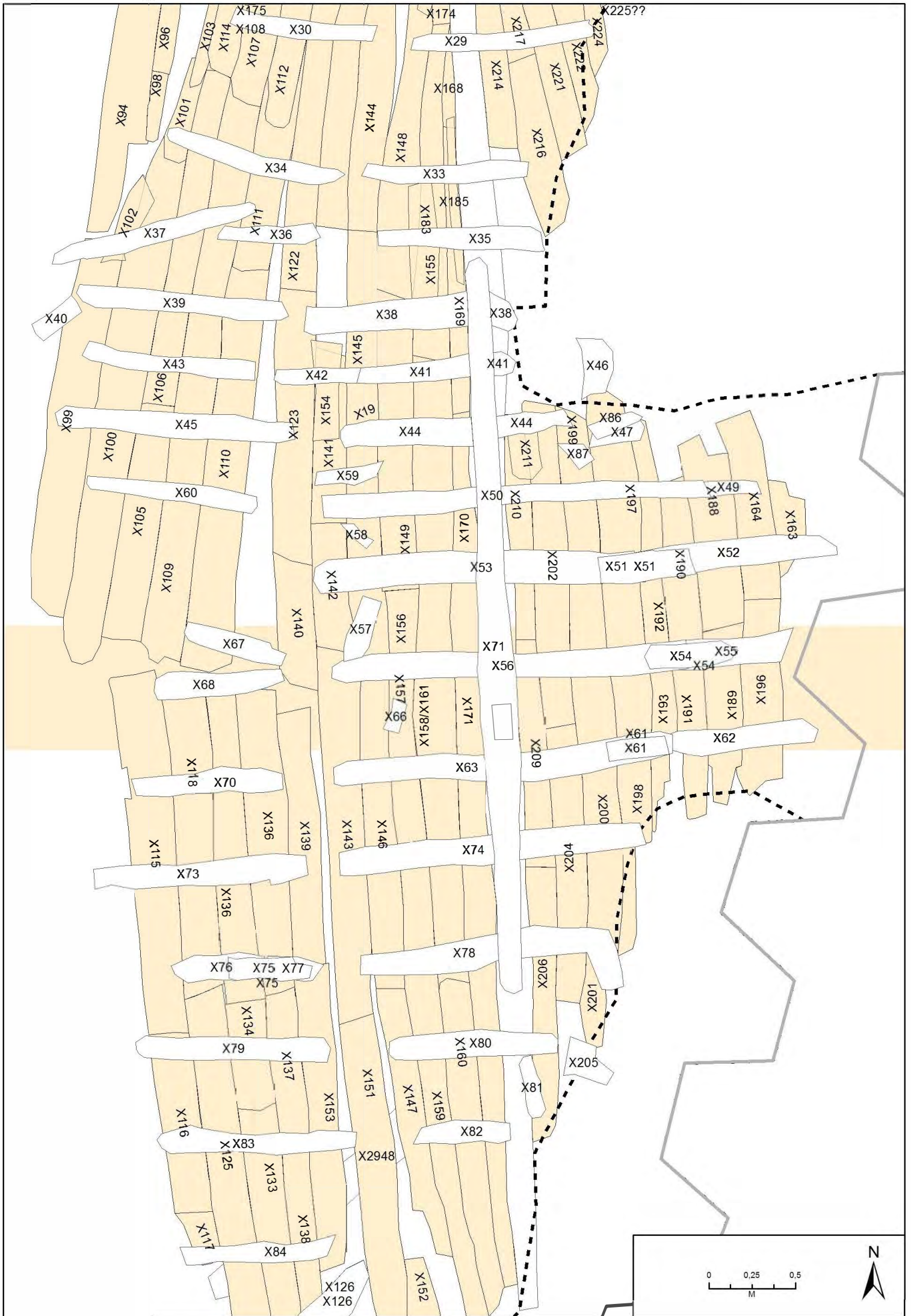
Barcode 17	236	Ukjent/Furu	Hudbord	Dårlig	34,1				21.08.15	AS
Barcode 17	237	Eik	Hudbord	Dårlig	37,2				25.08.15	AS
Barcode 17	238	Eik	Usikker	Dårlig	40					
Barcode 17	239	Ukjent/Furu	Band/spant uspes.	God	66,5	10	12,4		16.03.15	CR
Barcode 17	240	Ukjent/Furu	Hudbord	Dårlig	55,5				04.05.15	AS
Barcode 17	241	Eik	Hudbord	Dårlig	35				25.08.15	AS
Barcode 17	242	Eik	Hudbord	Dårlig	95,6				25.08.15	AS
Barcode 17	243	Eik	Reparasjon	Middels	34,8			1,4	27.02.15	SF
Barcode 17	244	Eik	Hudbord	Dårlig	67,8				18.06.15	AS
Barcode 17	245	Eik	Hudbord	Middels	40				29.04.15	AK
Barcode 17	246	Eik	Hudbord	Dårlig	36,3				25.08.15	AS
Barcode 17	247	Eik	Usikker	Middels	35					
Barcode 17	248	Eik	Hudbord	Dårlig	37,6				25.08.15	AS
Barcode 17	249	Eik	Usikker	Dårlig	30			2,3		
Barcode 17	250	Ukjent/Furu	Band/spant uspes.	Dårlig	42,6	8,8	4,5		11.05.15	AS
Barcode 17	251	Ukjent/Furu	Usikker	Dårlig	60,4				06.05.14	AK
Barcode 17	252	Eik	Hudbord	God	51				25.07.15	CR
Barcode 17	273		Band/spant uspes.							
Barcode 17	274	Ukjent	Reparasjonslist, prøve	God						
Barcode 17	275		Reparasjonslist	God						
Barcode 17	276	Ukjent/Furu	Hudbord	Dårlig	15					
Barcode 17	277	Eik	Hudbord	Middels	174				18.02.15	AS
Barcode 17	278	Eik	Hudbord	Middels	121,8				18.02.15	AS
Barcode 17	279	Ukjent/Furu	Hudbord	Dårlig	103,7				28.05.15	AS
Barcode 17	280	Ukjent/Furu	Hudbord	Dårlig	39,4				29.05.15	AS
Barcode 17	281	Ukjent/Furu	Band/spant uspes.	Dårlig	36,5	9,9	5,4		11.05.15	AS
Barcode 17	282	Eik	Ankerstokk	God	181,6				23.06.15	CR
Barcode 17	283	Ukjent/Furu	Hudbord	Dårlig	40,1				08.06.15	AS
Barcode 17	284	Eik	Hudbord	Middels	56,3				25.08.15	CR
Barcode 17	285	Eik	Hudbord	Dårlig	50,5				25.08.15	CR
Barcode 17	401	Eik	Prøve	Dendro						
Barcode 17	402	Eik	Prøve	Dendro						
Barcode 17	403	Furu	Prøve	Dendro						
Barcode 17	404	Furu	Prøve	Dendro						
Barcode 17	405		Prøve	Dendro						
Barcode 17	406		Prøve	Dendro						
Barcode 17	407		Prøve	Dendro						
Barcode 17	408		Prøve	Dendro						
Barcode 17	409		Prøve	Dendro						
Barcode 17	410		Prøve	Dendro						
Barcode 17	411		Prøve	Dendro						
Barcode 17	412		Prøve	Dendro						
Barcode 17	413	Furu	Prøve	Dendro						
Barcode 17	414	Eik	Prøve	Dendro						
Barcode 17	415		Prøve	Dendro						
Barcode 17	416		Prøve	Dendro						
Barcode 17	417		Prøve	Dendro						
Barcode 17	418		Prøve	Dendro						

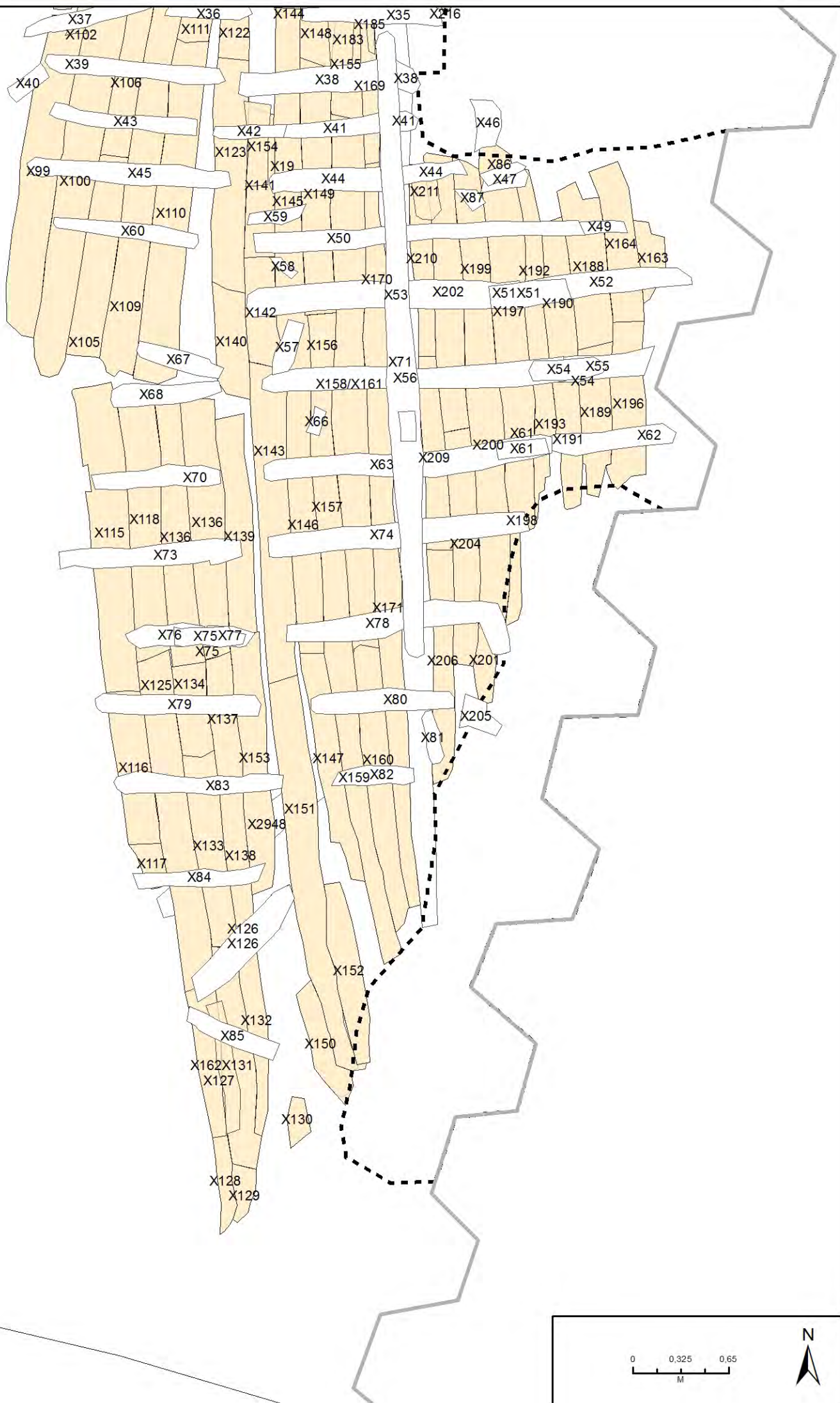
Barcode 17	736		Blokk/jomfru							
------------	-----	--	--------------	--	--	--	--	--	--	--

Vedlegg 2

Plantegninger

Tegningene 1-3 er laget av Kulturhistorisk Museum/Universitetet i Oslo





Vedlegg 3

Naturvitenskapelige prøver, eksterne rapporter

Dendrokronologiske analyser (A. Daly, dendro.dk)

Analyse av tetningsmaterialer (P. Walton Rogers og A. Radini, The Anglo Saxon Laboratory)

Barcode 17 (BC17) boat, Oslo NMM 03010119

by Aoife Daly, Ph.D.

Dendro.dk report 20 : 2013

Commissioned by Jan Bill, Museum of Cultural History, University of Oslo.

Three samples from a shipwreck found during archaeological excavations at Barcode in Oslo were submitted for dendrochronological analysis. The boat is one of 17 boats found and excavated at this site, over the past several years, and these are currently the subject of ongoing dendrochronological analysis (for example Daly 2010, 2011b). Most of the Barcode boats are dating to the second half of the 16th century.

In the interest of open access to data and to enable researchers to utilise this material in the future, all measurements are printed in the catalogue. All measurements will also be submitted to the Digital Collaboratory for Cultural Dendrochronology (DCCD, www.dendrochronology.eu). For measuring and for the analysis and the calculation of the t-value ("t-test"), "DENDRO" (Tyers, 1997) and "CROS" (Baillie & Pilcher, 1973) are used. In the analysis master and site chronologies for Northern Europe are employed.

All three samples are of *Quercus sp.*, oak. Two samples are from planks while the third is from the keel. One of the planks has sapwood preserved. One of the planks (no. x203, Z095001a) could be dated. Only heartwood is preserved on the sample, which contains 154 tree-rings. The tree-ring curve from this sample covers the period AD 1190-1343. Allowing for missing sapwood, the felling date for the tree that was used to make this plank can be placed at **after AD 1353**.

As this tree grew in the Southern Baltic region (see below) a sapwood statistic for Poland is used. Here oak trees have an average of 15 sapwood years (-6 +9) (Wazny 1990).

In spite of the fact that both the remaining samples contained many rings (131 years are measured from the second plank while there are 114 rings measured from the keel sample), these cannot currently be dated. It is possible that these two structural components come from trees that grew in a different region to that of the dated plank. Additional samples from the boat might allow a more robust chronology for the boat's timber to be built, and this might increase the possibility for a successful dendrochronological dating in the future.

Provenance

In table 1 the correlation values (t-values) between the tree-ring curve from the dated plank (x203) and a selection of Northern European chronologies are shown. The tree-ring curve from the plank dates best with tree-ring data from a range of chronologies from the Baltic Sea region, and with data from structures (shipwrecks, barrels, boards etc.) that have been shown, through dendrochronological analysis, to be made from oaks from the Southern Baltic region.

There are numerous examples of southern Baltic timber in the dendrochronological record, especially when dealing with planking, boards, and wainscots, particularly

from the 14th century onwards. A ship find in Norway, at Skjernøysund (wreck 3) had oak boards among its cargo (Auer & Maarleveld 2011), and both the ship timbers and the plank cargo are shown, through dendrochronology, to be made from trees of Southern Baltic origin (Daly 2011a). The trees that were made into planks to be shipped and traded were felled in winter AD 1393-94.

As the BC17 boat is, in this analysis, shown to be from the latter half of the 14th or early 15th century, and as the structure is made of a mixture of oak and pine (Jan Bill pers comm.), it would be very relevant to discover whether this craft was made from transported timbers from several sources, and to attain a more detailed dating precision. A more extensive dendrochronological analysis of the structure is therefore recommended.

FileNames	-	-	Z095001a	
-	start	dates	AD1190	
-	dates	end	AD1343	
Site and master chronologies				
0670108M	AD725	AD1985	6,20	Gdansk (Wazny pers comm.)
SM000001	AD651	AD1496	5,98	Sydvestskaane (Bartholin pers comm.)
PUCKM002	AD1134	AD1329	5,96	Puck (Wazny pers comm.)
DM200004	30BC	AD1960	5,95	G Weser (Göttingen University)
P773505S	AD917	AD1286	5,76	Elblag (Wazny pers comm.)
P676001M	AD1067	AD1393	5,71	Kolobrzeg (Wazny pers comm.)
00000059	AD1101	AD1350	5,42	Svendborg (Bartholin pers comm.)
OHEL0001	AD1197	AD1490	5,13	Helsingborg (Eggertsson pers comm.)
0M040004	AD1156	AD1597	5,08	Baltic 1 (Hillam & Tyers 1995)
0680001S	AD1121	AD1398	5,06	Gdansk-St.Nikolaus (Wazny pers comm.)
Baltic timber (ships, barrels, boards, decorative panels etc.)				
CLS2000	AD1110	AD1393	7,70	Boat, Hull, Chapel Lane Yorkshire (Tyers pers comm.)
HMC_T165	AD1078	AD1369	7,25	Hull boards from 37 coffins Yorkshire (Tyers pers comm.)
Z076m001	AD1097	AD1393	6,48	Skjernøysund 3 (Daly 2011a)
ABBARREL	AD1174	AD1335	6,32	Aberdeen Barrel (Crone pers comm.)
Z005M003	AD1063	AD1373	6,20	Bølevraget planks (Daly & Nymoen 2008)
se617M01	AD1100	AD1396	5,80	New Baxtergate Grims (Tyers pers comm.)
60132M02	AD1145	AD1368	5,61	Boringholm barrels 2 lids & 3 staves (Daly 2005)
se629m01	AD1118	AD1386	5,52	York Minster (Tyers pers comm.)
Z034m001	AD1188	AD1371	5,49	Bovet Læsø vrag WM2294 (Daly unpubl. 2009)
2129M001	AD1124	AD1399	5,23	Niels Hemmingsensgade (Daly 2000, 2007)
Z005M002	AD1177	AD1356	5,11	Bølevraget Norge four beams (Daly & Nymoen 2008)
P0011009	AD1103	AD1403	5,10	Copper Ship- Wainscot (Wazny pers comm.)

Table 1. Barcode ship BC17, Oslo. Result of the correlation between the tree-ring curve from sample x203 (Z095001a) and diverse Northern European site and master chronologies. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high t-values.

Literature

- Auer, J. & Maarleveld, T., 2011. Skjernøysund Wreck 3 Fieldwork Report 2011. Esbjerg Maritime Archaeology Reports 5, University of Southern Denmark, Esbjerg.
- Baillie, M.G.L. and Pilcher, J.R., 1973. A simple crossdating program for tree-ring research. *Tree-Ring Bulletin* 33, 7-14.
- Daly A., 2000. Dendrokronologisk undersøgelse af tømre fra Niels Hemmingsensgade, København, *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser, report 14*, 2000, Copenhagen.
- Daly, A. 2005. Dendrokronologiske dateringer og proveniensbestemmelser, in E. Roesdahl & J. Kock red., *Boringholm, en Jysk Træborg fra 1300-årene*. Århus, 41-47.
- Daly, A., 2007. *Timber, Trade and Tree-rings. A dendrochronological analysis of structural oak timber in Northern Europe, c. AD 1000 to c. AD*

1650. Ph.D. thesis submitted February 2007, University of Southern Denmark.
- Daly, A., 2008. Barcode 11-13, Oslo, Norge. Dendro.dk rapport 31, 2008, København.
- Daly, A., 2010. Barcode ship 9. *dendro.dk rapport nr. 2010 : 37*
- Daly, A., 2011a. Dendrochronological analysis of oak from a shipwreck, Skjernøysund 3, Mandal, Norway. *Chronology, Culture and Archaeology* report 2, University College Dublin, September 2011.
- Daly, A., 2011b. Barcode vrag 5, vrag 8 og vrag 14, Oslo. *Dendro.dk rapport nr. 2011 : 24.*
- Daly A. & Nymoer P., 2008. The Bøle Ship, Skien, Norway – Research history, dendrochronology and provenance, *International Journal of Nautical Archaeology* 37.1, p. 153–170.
- Hillam, J. and Tyers, I., 1995. Reliability and repeatability in dendrochronological analysis: tests using the Fletcher archive of panel-painting data. *Archaeometry* 37, p. 395-405.
- Tyers, I.G., 1997. Dendro for Windows Program Guide, *ARCUS Report* 340, Sheffield.
- Wazny, T., 1990. *Aufbau und Anwendung der Dendrochronologie für Eichenholz in Polen*. PhD Thesis. Universität Hamburg, pp. 213.

Catalogue

Catalogue format:

Filename
Title and sample number
Tree species (QUSP = <i>Quercus sp.</i> , oak, PISY = <i>Pinus sp.</i> , pine, PCAB = <i>Picea abies</i> , spruce) and number of years measured
Chronological position of the tree-ring curve
Number of sapwood years, presence of bark
Felling date
The measurements start at the innermost preserved ring

Z095001a

Barcode BC17 Norge NMM 03010119 bord x203

Raw Ring-width QUSP data of 154 years length

Dated AD1190 to AD1343

0 sapwood rings and no bark surface

Average ring width 161.18 Sensitivity 0.24

Interpretation after AD1353

201	210	143	156	183	259	238	320	406	480
258	361	168	348	211	171	154	153	177	151
138	147	158	151	189	199	163	111	104	184
168	156	203	188	194	151	152	197	207	180
228	146	153	153	214	196	176	262	192	212
283	154	135	174	124	134	107	170	118	210
270	155	180	149	183	211	205	129	94	130
96	101	151	104	190	158	212	118	134	140
106	172	148	188	164	175	188	116	110	140
164	145	125	132	127	103	352	189	248	143
205	151	126	137	77	113	111	148	188	187
135	144	184	151	110	95	89	111	143	157
146	109	154	235	113	130	142	95	98	87
73	83	122	99	83	131	108	110	111	93
134	106	93	86	109	121	130	107	163	98
176	151	116	173						

5th August 2013

Z0950029

Barcode BC17 Norge NMM 03010119 bord x9

Raw Ring-width QUSP data of 131 years length

Undated

11 sapwood rings and no bark surface

Average ring width 86.53 Sensitivity 0.14

146	103	54	82	92	80	110	113	119	119
136	134	117	121	109	96	79	101	105	92
92	76	69	82	99	93	69	64	75	100
103	94	77	62	83	78	54	63	75	96
104	89	83	79	59	86	87	83	98	141
135	118	115	81	51	46	47	41	55	57
51	54	52	55	59	59	70	62	80	77
85	74	86	112	134	133	113	110	94	93
82	128	155	173	103	149	102	118	122	145
142	115	140	117	124	115	89	73	89	87
96	96	91	73	70	74	78	80	98	108
79	68	44	40	39	39	46	52	56	56
49	51	50	54	51	54	57	51	55	47
45									

Z0950039

Barcode BC17 Norge NMM 03010119 køl x207

Raw Ring-width QUSP data of 114 years length

Undated

0 sapwood rings and no bark surface

Average ring width 109.82 Sensitivity 0.21

151	252	260	183	242	297	183	178	208	181
193	171	166	153	247	258	198	120	206	147
199	194	224	159	121	153	119	120	161	152
169	151	88	90	101	108	128	143	123	132
155	113	134	122	50	110	125	110	67	122
135	84	93	72	61	50	77	57	61	87
70	86	69	77	108	103	92	76	103	66
51	61	57	63	52	51	58	50	63	78
83	69	51	59	54	58	78	93	85	103
94	110	114	68	55	52	61	60	51	80
83	54	60	64	62	45	76	62	53	72
65	55	84	58						

Filename	sample title and number	rings	start yr.	end yr.	Conversion	pith	sapwood	bark?	extra start	extra end	Interpretation / felling
Z095001a	Barcode BC17 Norge NMM 03010119 bord x203 QUSP	154	AD1190	AD1343	R	G	-	-	-	H1	after AD1353
Z0950029	Barcode BC17 Norge NMM 03010119 bord x9 QUSP	131			T	G	11	-	-	-	Undated
Z0950039	Barcode BC17 Norge NMM 03010119 køl x207 QUSP	114			O	C	-	-	-	-	Undated

Conversion: R = radial split plank, T = tangential plank, W = whole timber, S = squared whole timber, H = half timber, Q = quarter timber, O = other conversion.
 Pith: C = centre, V = less than 5 rings, F = 5 – 10 rings, G = greater than 10 rings.

Aoife Daly, Ph.D.

5. august 2013

Dendrochronological analysis of barrel staves reused as repair planks on the Barcode 17 (BC17) boat, Oslo. NMM 03010119

Aoife Daly, Ph.d.

Dendro.dk report 32 : 2013

Commissioned by Jan Bill, Museum of Cultural History, University of Oslo & Christian Rodum, Norsk Maritimt Museum.

Two samples of barrel staves, reused as repair planks on a shipwreck found at Barcode in Oslo were submitted for dendrochronological analysis. Three samples from the boat were previously analysed and one of these was dated, and was found to come from a tree that was felled after AD 1353 (Daly 2013). The boat is one of 17 boats found and excavated at Barcode in Oslo over the past several years, and these are currently the subject of ongoing dendrochronological analysis (for example Daly 2010, 2011c). Most of the Barcode boats are dating to the second half of the 16th century.

In the interest of open access to data and to enable researchers to utilise this material in the future, the measurements are printed in the catalogue. All measurements will also be submitted to the Digital Collaboratory for Cultural Dendrochronology (DCCD, www.dendrochronology.eu). For measuring and for the analysis and the calculation of the t-value ("t-test"), "DENDRO" (Tyers, 1997) and "CROS" (Baillie & Pilcher, 1973) are used. In the analysis master and site chronologies for Northern Europe are employed.

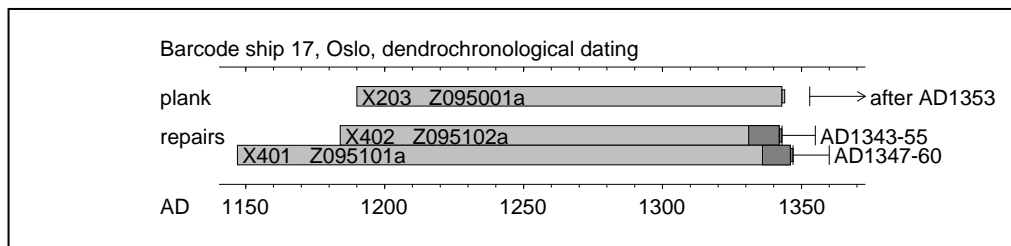


Fig. 1. Dating diagram for Barcode ship 17 (BC17) Oslo.

Both samples are of *Quercus sp.*, oak and both have sapwood preserved. Both samples are dated. The dated position of the tree-ring curves from the barrel staves is illustrated in fig. 1, together with the result from the dating of the plank from the ship's primary phase. Allowing for missing sapwood, the felling date for the trees that were used to make these staves is placed at **AD 1343-55** (x401) and **AD 1347-60** (x402).

As the trees grew in the Southern Baltic region (see below) a sapwood statistic for Poland is used. Here oak trees have an average of 15 sapwood years (-6 +9) (Wazny 1990).

Provenance

In table 1 the correlation values (t-values) between the tree-ring curves from the dated samples (plank x203 from the primary ship construction reported previously (Daly 2013) and the two barrel staves used as repairs) and a selection of Northern European chronologies are shown. The tree-ring curves from all three timbers date best with tree-ring data from a range of chronologies from the Baltic Sea region, and with data from structures (shipwrecks, barrels, boards etc.) that have been shown, through dendrochronological analysis, to be made from oaks from the Southern Baltic region.

Both barrel parts, used as repairs on the boat, are thus of oak that grew in the Southern Baltic region. One (x401) matches best with chronologies from Kolobrzeg while the other (x402) matches with chronologies from sites around Gdansk Bay.

Filenames	-	-	Ship Z095001a X203	Barrel repair Z095101a X401	Barrel repair Z095102a X402	
-	start	dates	AD1190	AD1147	AD1184	
-	dates	end	AD1343	AD1346	AD1342	
Site and master chronologies						
P676001M	AD1067	AD1393	5,71	9,27	3,75	Kolobrzeg (Wazny pers comm)
PM670108	AD725	AD1985	6,20	7,52	5,41	Gdansk (Wazny pers comm)
DM200005	AD915	AD1873	4,62	7,51	4,18	Niedersachsen Nord (Göttingen University)
DM200006	AD914	AD1873	4,52	7,46	4,26	Lüneburger Heide (Göttingen University)
0680001S	AD1121	AD1398	5,06	7,29	-	Gdansk-St.Nikolaus (Wazny pers comm)
P671001M	AD980	AD1347	5,70	6,95	5,73	Elblag (Wazny pers comm)
DM100008	AD457	AD1723	3,32	6,55	3,89	Lübeck (Hamburg University)
ZEALAND0	AD452	AD1770	4,60	6,37	-	Zealand (Daly unpubl.)
P727001M	AD952	AD1272	3,49	6,21	4,48	Szczecin (Wazny pers comm)
9M456781	109BC	AD1986	3,46	5,82	3,17	Jylland/Fyn (Nationalmuseet)
P738001M	AD1079	AD1349	3,57	5,46	3,91	Dabrownno (Wazny pers comm)
DM100003	AD436	AD1968	4,48	5,40	-	Schleswig-Holstein (Hamburg University)
DM200004	30BC	AD1960	5,95	5,25	-	G Weser (Göttingen University)
0M040004	AD1156	AD1597	5,08	4,90	-	Baltic 1 (Hillam & Tyers 1995)
0686003S	AD1140	AD1390	3,83	4,86	5,96	Pl-Przemark (Wazny pers comm)
SM000001	AD651	AD1496	5,98	4,24	3,45	Sydvestskaane (Bartholin pers comm)
OHEL0001	AD1197	AD1490	5,13	4,16	-	Helsingborg (Eggertsson pers comm)
Baltic timber (ships, barrels, boards, decorative panels etc.)						
0045M002	AD1109	AD1370	5,63	9,34	5,32	Vejby skib (Bonde & Jensen 1995)
Abbarrel	AD1174	AD1335	6,32	8,21	4,69	Aberdeen Barrel (Crone pers comm)
60132M01	AD1110	AD1368	5,80	7,26	4,85	Boringholm barrels (Daly 2005)
Z005M002	AD1177	AD1356	5,11	6,28	3,09	Bølevraget Norge four beams (Daly & Nymoen 2008)
HMC_T165	AD1078	AD1369	7,25	5,94	5,29	Hull boards from 37 coffins Yorkshire (Tyers pers comm)
Z056m001	AD1065	AD1266	4,99	5,58	3,60	Egelskärsvraket Finland barrel (Daly 2011a)
0012M002	AD1155	AD1353	3,30	5,57	3,84	Lille. Kregme (Eriksen 1992)
Z076m003 all	AD1097	AD1393	6,58	5,30	3,94	Skjernøysund (Daly 2011b)
GAS_SHIP	AD1052	AD1370	4,67	5,18	3,30	London Southwark (Tyers pers comm)
0059m002	AD1264	AD1434	-	5,18	-	Vedby Hage (Daly & Eriksen 1996)
Z005M003	AD1063	AD1373	6,20	4,84	4,43	Bølevraget planks (Daly & Nymoen 2008)
02071M01	AD1126	AD1414	4,91	4,72	5,71	Dokøen Vrag 2 (Eriksen 2001)
2129M001	AD1124	AD1399	5,23	4,21	4,20	Niels Hemmingsensgade tønne (Daly 2000)
CLS2000	AD1110	AD1393	7,70	3,93	4,67	Hull Chapel Lane Yorkshire boat planks (Tyers pers comm)

Table 1. Barcode ship BC17, Oslo. Result of the correlation between the tree-ring curves from all three dated samples from the boat and diverse Northern European site and master chronologies. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high t-values.

Literature

- Baillie, M.G.L. and Pilcher, J.R., 1973. A simple crossdating program for tree-ring research. *Tree-Ring Bulletin* 33, 7-14.
- Bonde, N. and Jensen, J.S., 1995. The dating of a Hanseatic cog-ship in Denmark. What coins and tree rings can reveal in maritime archaeology. in Olsen, O., J.S. Madsen and F. Rieck (eds.), *Shipshape. Essays for Ole-Crumlin-Pedersen. On the occasion of his 60th anniversary February 24th 1995*, Roskilde, 103-121.
- Daly A., 2000. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra Niels Hemmingsensgade, København, *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser, rapport 14*, 2000, Copenhagen.
- Daly, A. 2005. Dendrokronologiske dateringer og proveniensbestemmelser, in E. Roesdahl & J. Kock red., *Boringholm, en Jysk Træborg fra 1300-årene*. Århus, 41-47.
- Daly, A., 2010. Barcode ship 9. *dendro.dk rapport nr. 2010 : 37*
- Daly, A., 2011a. Egelskårsvraket Finland. *dendro.dk rapport nr. 2011 : 2*
- Daly, A., 2011b. Dendrochronological analysis of oak from a shipwreck, Skjernøysund 3, Mandal, Norway. *Chronology, Culture and Archaeology* report 2, University College Dublin, September 2011.
- Daly, A., 2011c. Barcode vrage 5, vrage 8 og vrage 14, Oslo. *Dendro.dk rapport nr. 2011 : 24*.
- Daly, A., 2013. Barcode 17 (BC17) boat, Oslo, NMM 03010119. *Dendro.dk rapport 2013*, 20.
- Daly, A. & Eriksen, O.H., 1996. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra skibsvrage fra Vedby Hage, Storstrøms Amt. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport nr. 13*, 1996. København.
- Daly A. & Nymoen P., 2008. The Bøle Ship, Skien, Norway – Research history, dendrochronology and provenance, *International Journal of Nautical Archaeology* 37.1, p. 153–170.
- Eriksen, Orla Hylleberg 1992: *Dendrokronologisk undersøgelse af skibsvrage fra Lille Kregme, Frederiksborg amt*. Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser, rapport 1992: 31, 1 edn. København.
- Eriksen O.H., 2001. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra skibsvrage fundet på Dokøen, København. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport 2001 : 23*, Copenhagen.
- Hillam, J. and Tyers, I., 1995. Reliability and repeatability in dendrochronological analysis: tests using the Fletcher archive of panel-painting data. *Archaeometry* 37, p. 395-405.
- Tyers, I.G., 1997. Dendro for Windows Program Guide, *ARCUS Report 340*, Sheffield.
- Wazny, T., 1990. *Aufbau und Anwendung der Dendrochronologie für Eichenholz in Polen*. PhD Thesis. Universität Hamburg, pp. 213.

Catalogue

Catalogue format:

Filename
 Title and sample number
 Tree species (QUSP = *Quercus sp.*, oak, PISY = *Pinus sp.*, pine, PCAB = *Picea abies*, spruce) and number of years measured
 Chronological position of the tree-ring curve
 Number of sapwood years, presence of bark
 Felling date
 The measurements start at the innermost preserved ring

Z095101a

Barcode17 Norge NMM 03010119 repair barrel x401

Raw Ring-width QUSP data of 200 years length

Dated AD1147 to AD1346

10 sapwood rings and no bark surface

Average ring width 74.88 Sensitivity 0.16

Interpretation AD1347-60

91	90	92	79	78	72	72	62	68	64
92	90	86	105	106	96	98	83	82	79
73	98	70	46	52	53	58	60	48	58
47	46	73	64	62	57	57	74	67	83
82	62	70	86	91	71	64	58	52	52
32	44	46	46	48	53	55	57	60	51
51	54	52	57	63	64	44	58	56	53
59	61	75	66	56	37	49	45	60	53
59	52	66	59	71	57	52	59	66	68
64	70	88	70	65	87	84	82	97	86
85	124	98	96	82	68	88	82	88	73
97	98	80	78	66	78	71	135	110	120
79	87	137	87	77	70	99	73	74	67
77	52	77	75	70	85	73	61	56	69
62	83	65	66	89	70	81	94	87	100
87	85	85	78	98	153	136	98	100	77
75	104	129	93	104	95	100	73	90	114
96	91	89	96	90	88	60	42	73	61
71	67	54	60	59	62	61	78	73	105
64	78	96	65	93	85	69	68	53	70

Z095102a

Barcode17 Norge NMM 03010119 repair barrel x402

Raw Ring-width QUSP data of 159 years length

Dated AD1184 to AD1342

11 sapwood rings and no bark surface

Average ring width 89.19 Sensitivity 0.13

Interpretation AD1343-55

140	156	142	94	87	73	81	110	80	96
79	112	97	84	80	87	87	103	58	77
83	81	91	72	78	68	90	95	94	87
92	88	85	85	91	100	102	89	61	74
70	94	95	76	89	91	97	66	83	71
105	103	89	100	104	104	115	109	89	101
103	98	91	96	82	85	118	116	111	99
112	111	106	97	111	111	95	80	104	83
86	85	87	82	98	106	74	84	67	79
66	89	78	74	78	88	84	75	101	91
89	78	84	70	66	90	86	75	69	67
82	82	82	80	76	73	74	85	87	84
66	61	54	70	69	83	100	103	96	111
100	104	108	98	89	82	73	82	100	87
75	92	91	84	67	72	87	79	82	97
86	91	96	74	68	129	94	129	113	

Filename	sample title and number	rings	start yr.	end yr.	Conversion	pith	sapwood	bark?	extra start	extra end	Interpretation / felling
Z095101a	Barcode17 Norge NMM 03010119 repair barrel x401 QUSP	200	AD1147	AD1346	R	G	10	N	N	S1	AD1347-60
Z095102a	Barcode17 Norge NMM 03010119 repair barrel x402 QUSP	159	AD1184	AD1342	R	G	11	N	N	S1	AD1343-55

Conversion: R = radial split plank, T = tangential plank, W = whole timber, S = squared whole timber, H = half timber, Q = quarter timber, O = other conversion.
Pith: C = centre, V = less than 5 rings, F = 5 - 10 rings, G = greater than 10 rings.

Aoife Daly, Ph.D.	25 November 2013
-------------------	------------------

Dendrochronological analysis of samples from shipwreck BC17 found at Barcode, Oslo NMM 03010119

by Aoife Daly, Ph.D.
Dendro.dk report 4 : 2016
Commissioned by Jan Bill, Museum of Cultural History, University of Oslo & Christian Rodum, Norsk Maritimt Museum.

Samples from shipwreck BC17, found during archaeological excavations at Barcode in Oslo, have been submitted for dendrochronological analysis in several instalments. The boat is one of 17 boats found and excavated at this site, over the past several years, and these are currently the subject of ongoing dendrochronological analysis (for example Daly 2010, 2011c). Most of the Barcode boats are dating to the second half of the 16th century. One sample from BC17 was previously dated, and a small number of samples from barrel parts used as repair patches were also analysed and dated. These analyses demonstrated that the ship was built of timber felled after AD 1353 (Daly 2013a) while the repairs were made using barrel parts that were from trees felled in AD 1343-55 (x401) and AD 1347-60 (x402) (Daly 2013b).

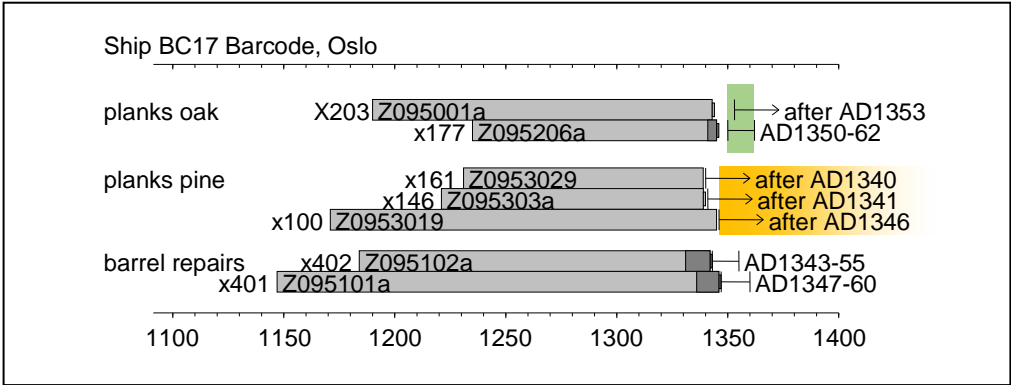


Fig. 1. Barcode ship BC17, Oslo. Result of the dendrochronological dating analysis.

In 2015 an additional 10 samples were submitted, six of *Quercus sp.*, oak and four conifer, all of which have been identified as *Pinus sp.*, pine. In total then, 13 samples from the ship and two repair pieces have been analysed.

For measuring and for the analysis and the calculation of the *t*-value ("t-test"), "DENDRO" (Tyers, 1997) and "CROS" (Baillie & Pilcher, 1973) are used. In the analysis master and site chronologies for Northern Europe are employed.

The dated oak

Of the nine oak timbers from the ship, only two are successfully dated; plank x203, (Z095001a, previously reported) and plank x177 (Z095206a). The tree-ring curves from the two match together, with a correlation value (t -value) of $t = 5.39$. Four sapwood rings are preserved on plank x177. Allowing for missing sapwood, the felling date for the tree that was used to make this plank can be placed at **AD 1350-62** (marked in green, fig. 1).

As this tree grew in the Southern Baltic region (see below) a sapwood statistic for Poland is used. Here oak trees have an average of 15 sapwood years (-6 +9) (Wazny 1990).

Filenames	-	-	Z0952M01	
-	start	dates	AD1190	
-	dates	end	AD1345	
Site and master chronologies				
PM670108	AD725	AD1985	6,83	Gdansk (Wazny pers comm.)
0704002s	AD1151	AD1363	6,58	Jeziernik (Wazny pers comm.)
P671002S	AD982	AD1295	6,44	Elblag (Wazny pers comm.)
PUCKM002	AD1134	AD1329	6,32	Puck (Wazny pers comm.)
O0700049	AD801	AD1496	6,20	Lund (Bartholin pers comm)
SM000001	AD651	AD1496	6,11	Sydvestskaane (Bartholin pers comm)
0M040004	AD1156	AD1597	6,04	Baltic 1 (Hillam & Tyers 1995)
DM200004	30BC	AD1960	5,98	G Weser (Göttingen University)
PP123M01	AD1049	AD1311	5,98	Elblag 43 timbers (Wazny pers comm revised Daly 2007)
PP103M01	AD1136	AD1335	5,90	Gdansk Ratusz 10 timbers (Wazny pers comm revised Daly 2007)
Baltic timber (ships, barrels, boards, decorative panels etc.)				
HMC T165	AD1078	AD1369	8,09	Hull boards from 37 coffins Yorkshire (Tyers pers comm.)
CLS2000	AD1110	AD1393	7,37	Boat, Hull, Chapel Lane Yorkshire (Tyers pers comm.)
Z076m001	AD1097	AD1393	7,08	Skjernøysund 3 (Daly 2011b)
Z005M003	AD1063	AD1373	6,80	Bølevraget planks (Daly & Nymoer 2008)
0056M001	AD1174	AD1335	6,79	Aberdeen Barrel (Crone pers comm.)
02071M01	AD1126	AD1414	6,47	Dokøen; Vrag 2 (Eriksen 2001)
Z056m001	AD1065	AD1266	6,38	Egelskärsvraket Finland barrel 4 timbers (Daly 2011a)
se617M01	AD1100	AD1396	6,37	New Baxtergate Grims (Tyers pers comm.)
Z034m001	AD1188	AD1371	6,30	Bovet Læsø vrag WM2294 (Daly unpubl. 2009)

Table 1. Barcode ship BC17, Oslo. Result of the correlation between the mean curve Z0952M01 (average of samples x203 (Z095001a) and x177 (Z095206a)) and diverse Northern European site and master chronologies. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high t -values.

In table 1 the correlation values (t -values) between the average curve from the two dated oak planks and a selection of Northern European master and site chronologies are shown. The curve from the planks dates best with tree-ring data from a range of chronologies from the Baltic Sea region, and with data from structures (shipwrecks, barrels, boards etc.) that have been shown, through dendrochronological analysis, to be made from oaks from the Southern Baltic region.

The two barrel parts used as repairs are reported previously and are from trees felled in AD 1343-55 and AD 1347-60 respectively (fig. 1), and both trees grew in the Southern Baltic region (Daly 2013b).

The dated pine

Of the four pine samples analysed, three are dated. The tree-ring curves from two samples achieve a correlation of $t = 5.98$ while the third only matches very weakly with the two (see table 2). An average of these three (Z0953M01) was made which is 175 years in length, and covers the period AD 1171-1345. The pine samples are dating with a range of Scandinavian pine datasets (table 3). The outermost preserved tree-ring on the dated pine samples was formed in 1345, and bark edge was not preserved on these samples. The pine trees that these samples come from were felled **after AD 1346** (marked in orange, fig. 1). This result fits very well with the dating of the two oak samples.

		Z0953019	Z0953029	Z095303a
X100	Z0953019	*	2,48	2,00
X161	Z0953029	2,48	*	5,98
X146	Z095303a	2,00	5,98	*

Table 2. Barcode ship BC17, Oslo. The correlation between the tree-ring curves from the three dated pine samples with each other. The grey tone highlights the high t -values.

Filenames	-	-	Z0953M01	
-	start	dates	AD1171	
-	dates	end	AD1345	
Master chronologies pine				
Dalpinus	AD931	AD1888	8,26	Dalarna (Eggertsson pers comm)
SWED_GOT	AD1124	AD1987	6,63	Gotland Pinus ((Bartholin pers comm)
SMAPIN02	AD989	AD1344	4,90	Småland Lofstrand (Bartholin pers comm)
30710039	AD995	AD1322	4,68	Nordbergs Haebre (Bartholin pers comm)
SWED_HL1	AD1001	AD1861	4,51	Helsingland Pinus (Bartholin pers comm)

Table 3. Barcode ship BC17, Oslo. Result of the correlation between the mean curve Z0953M01 (average of the pine samples x100 (Z0953019), x161 (Z0953029) & x146 (Z095303a)) and diverse Northern European site and master chronologies. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high t -values.

The undated samples

Disappointingly, of the 13 samples from the ship structure, eight could not be dated. For some of these this is due to the relatively few rings preserved, but four of the undated oak samples contain sufficiently long tree-ring series, and due to their internal cross-matching (table 4 & fig. 2) form a very clear group. A visual match between this group and a fifth sample is also made (fig. 2).

		Z0950039	Z0950029	Z095202a	Z095203a
X207 keel	Z0950039	*	4,23	5,84	5,10
X9	Z0950029	4,23	*	8,65	5,00
X112	Z095202a	5,84	8,65	*	7,08
X180	Z095203a	5,10	5,00	7,08	*

Table 4. Barcode ship BC17, Oslo. The correlation between the tree-ring curves from four undated oak samples with each other. The grey tone highlights the high *t*-values.

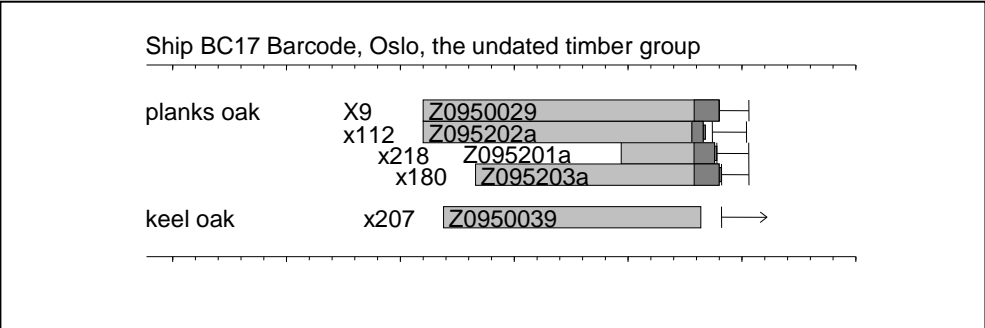


Fig. 2. Barcode ship BC17, Oslo. The **relative** positions of the tree-ring curves from the samples that form the undated oak group.

An average of the tree-ring curves from the four samples that form the undated oak group has been made (Z0952M02) and this is 131 years long, but this cannot currently be dated. It is possible that these structural components come from trees that grew in a region for which sufficient oak chronologies for the period are not available.

The dendrochronological analysis of this ship demonstrates that there was a wide mixture of timbers that were used in her building. The keel and several planks form one, unfortunately undated group, which might indicate one timber source. The dated oak is demonstrating a Southern Baltic provenance, while pine planks are clearly dating with Scandinavian datasets. It is hoped that the undated oak group, which includes the keel timber, can be dated in the future, to attain an indication of where these timbers grew.

Literature

- Baillie, M.G.L. and Pilcher, J.R., 1973. A simple crossdating program for tree-ring research. *Tree-Ring Bulletin* 33, 7-14.
- Daly, A., 2007. *Timber, Trade and Tree-rings. A dendrochronological analysis of structural oak timber in Northern Europe, c. AD 1000 to c. AD 1650*. Ph.D. thesis submitted February 2007, University of Southern Denmark.
- Daly, A., 2010. Barcode ship 9. *dendro.dk rapport nr. 2010 : 37*
- Daly, A., 2011a. Egelskärsvraket Finland. *dendro.dk rapport nr. 2011 : 2*
- Daly, A., 2011b. Dendrochronological analysis of oak from a shipwreck, Skjernøysund 3, Mandal, Norway. *Chronology, Culture and Archaeology* report 2, University College Dublin, September 2011.
- Daly, A., 2011c. Barcode vrag 5, vrag 8 og vrag 14, Oslo. *Dendro.dk rapport nr. 2011 : 24*.
- Daly, A., 2013a. Barcode 17 (BC17) boat, Oslo, NMM 03010119. *Dendro.dk rapport 2013, 20*, Copenhagen.
- Daly, A., 2013b. Dendrochronological analysis of barrel staves reused as repair planks on the Barcode 17 (BC17) boat, Oslo, NMM 03010119. *Dendro.dk report 2013, 32*, Copenhagen.
- Daly A. & Nymoen P., 2008. The Bøle Ship, Skien, Norway – Research history, dendrochronology and provenance, *International Journal of Nautical Archaeology* 37.1, p. 153–170.
- Eriksen O.H., 2001. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra skibsvrag fundet på Dokøen, København. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser* rapport 2001 : 23, Copenhagen.
- Hillam, J. and Tyers, I., 1995. Reliability and repeatability in dendrochronological analysis: tests using the Fletcher archive of panel-painting data. *Archaeometry* 37, p. 395-405.
- Tyers, I.G., 1997. Dendro for Windows Program Guide, *ARCUS Report 340*, Sheffield.
- Wazny, T., 1990. *Aufbau und Anwendung der Dendrochronologie für Eichenholz in Polen*. PhD Thesis. Universität Hamburg, pp. 213.

Catalogue

Filename	sample title and number	rings	start yr.	end yr.	pith	sapwood	bark?	Conversion	extra end	Ave ring width	Interpretation / felling
Z095001a	Barcode Norge NMM 03010119 bord x203 QUSP	154	AD1190	AD1343	G	0	N	R	H1	1.61	after AD1353
Z0950029	Barcode Norge NMM 03010119 bord x9 QUSP	131			G	11	N	T	N	0.86	Undated
Z0950039	Barcode Norge NMM 03010119 køl x207 QUSP	114			C	0	N	O	N	1.10	Undated
Z095101a	Barcode17 Norge NMM 03010119 repair barrel x401 QUSP	200	AD1147	AD1346	G	10	N	R	S1	0.75	AD1347-60
Z095102a	Barcode17 Norge NMM 03010119 repair barrel x402 QUSP	159	AD1184	AD1342	G	11	N	R	S1	0.89	AD1343-55
Z095201a	Barcode 17 BC17 Norge NMM 03010119 hudbord x218 p415 QUSP	42			V	9	N	T	S1	2.10	Undated
Z095202a	Barcode 17 BC17 Norge NMM 03010119 hudbord x112 p416 QUSP	124			F	5	N	T	S1	0.87	Undated
Z095203a	Barcode 17 BC17 Norge NMM 03010119 hudbord x180 p419 QUSP	108			G	11	N	T	S1	0.97	Undated
Z095204a	Barcode 17 BC17 Norge NMM 03010119 forstevn x176 p420 QUSP	104			G	0	N	O	H1	0.80	Undated
Z0952059	Barcode 17 BC17 Norge NMM 03010119 akterstevn x182 p421 QUSP	61			V	7	N	O	S1	1.60	undated
Z095206a	Barcode 17 BC17 Norge NMM 03010119 hudbord x177 p422 QUSP	111	AD1235	AD1345	G	4	N	R	S1	2.08	AD1350-62
Z0953019	Barcode 17 BC17 Norge NMM 03010119 hudbord x100 p403 PISY	175	AD1171	AD1345	F	0	N	T	N	0.75	after AD1346
Z0953029	Barcode 17 BC17 Norge NMM 03010119 hudbord x161 p417 PISY	109	AD1231	AD1339	F	0	N	T	N	1.07	after AD1340
Z095303a	Barcode 17 BC17 Norge NMM 03010119 hudbord x146 p418 PISY	119	AD1221	AD1339	F	0	N	T	H1	1.03	after AD1341
Z095304a	Barcode 17 BC17 Norge NMM 03010119 bunnstok x053 p423 PISY	43			C	0	N	S	N	2.53	undated
Z0952M01	Barcode 17 BC17 Norge NMM 03010119 2 timbers QUSP	156	AD1190	AD1345						1.83	
Z0952M02	Barcode 17 BC17 Norge NMM 03010119 4 timbers QUSP	131								0.93	
Z0953M01	Barcode 17 BC17 Norge NMM 03010119 3 timbers PISY	175	AD1171	AD1345						0.99	

Conversion: R = radial split plank, T = tangential plank, W = whole timber, S = squared whole timber, H = half timber, Q = quarter timber, O = other conversion.
 Pith: C = centre, V = less than 5 rings, F = 5 – 10 rings, G = greater than 10 rings.

Aoife Daly, Ph.D. | 15. January 2016

When quoting these results please add the following:

in publication bibliography/literature lists:	Daly, Aoife, 2016. Dendrochronological analysis of samples from shipwreck BC17 found at Barcode, Oslo. <i>dendro.dk report 2016:4</i> , Copenhagen.
In blogs and social media:	<i>dendro.dk report 2016:4</i>

Dendrochronological analysis of additional ship timbers from Barcode 17, a shipwreck from Oslo harbour, Norway.

Aoife Daly

Dendro.dk report 4 : 2026

Commissioned by Tori Falck, Norsk Maritimt Museum.

Four samples from the Barcode 17 shipwreck were submitted to the International Dendrochronology Research Laboratory Dendro.dk, for dendrochronological analysis. Fifteen samples had been analysed previously (Daly 2013a, 2013b, 2016a). At that time, two oak (*Quercus* sp.) planks and three pine (*Pinus* sp.) planks from the wreck, and two oak barrel parts used as repairs could be dated. However, a group of oak planks and the keel from the ship remained undated. The four new samples from Barcode 17 are taken from two oak planks and two pine planks. The whole material is reassessed here.

The oak ship timbers

Eleven oak samples are from the ship structure and seven of these are dated. The correlation between the tree-ring curves from the dated oak samples suggests that there are two separate groups (highlighted with green and blue in table 1). The blue group includes samples from four planks and one from the keel. The four plank samples have sapwood preserved, and allowing for missing sapwood, we can estimate that these four are from trees felled in the 1340s (fig. 1). The keel had only heartwood preserved, and it is from a tree felled after AD 1339. The green group includes just two samples, and one of these, x177, (Z095206a) has sapwood preserved. This sample is from a tree that was felled c. AD 1350-62 (fig. 1). The second sample in the green group has only heartwood observed, and it is from a tree felled after c. AD 1353.

		Z0950029 x9	Z095202a x112	Z095203a x180	Z0954019 x409	Z0950039 x207	Z095001a x203	Z095206a x177	Z095101a x401r	Z095102a x402r	Z095303a x146	Z0953029 x161	Z0954039 x413	Z0954049 x404	Z0953019 x100
oak Z0952M02	Z0950029 x9	*	8.65	5.00	2.75	4.23	0.99	0.67	-	0.03	0.05	1.79	1.83	1.83	0.77
	Z095202a x112	8.65	*	7.08	6.45	5.84	2.57	0.99	1.77	2.04	1.54	0.69	1.83	3.01	1.92
	Z095203a x180	5.00	7.08	*	5.76	5.1	3.23	0.88	1.31	1.46	1.22	1.45	2.43	2.19	1.83
	Z0954019 x409	2.75	6.45	5.76	*	5.43	1.65	0.46	2.19	1.49	1.24	1.45	2.57	1.21	-
	Z0950039 x207	4.23	5.84	5.1	5.43	*	2.71	0.53	1.26	1.68	-	1.05	2.76	0.95	1.68
oak Z0952M01	Z095001a x203	0.99	2.57	3.23	1.65	2.71	*	5.39	2.56	3.01	2.69	-	1.23	-	1.52
	Z095206a x177	0.67	0.99	0.88	0.46	0.53	5.39	*	3.68	2.55	0.99	-	-	-	0.47
oak repairs Z0952M05	Z095101a x401r	-	1.77	1.31	2.19	1.26	2.56	3.68	*	3.71	0.01	-	-	0.35	0.24
	Z095102a x402r	0.03	2.04	1.46	1.49	1.68	3.01	2.55	3.71	*	2.56	1.08	1.92	1.69	2.14
pine Z0952M03	Z095303a x146	0.05	1.54	1.22	1.24	-	2.69	0.99	0.01	2.56	*	5.98	4.81	3.11	2
	Z0953029 x161	1.79	0.69	1.45	1.45	1.05	-	-	-	1.08	5.98	*	6.86	3.79	2.48
	Z0954039 x413	1.83	1.83	2.43	2.57	2.76	1.23	-	-	1.92	4.81	6.86	*	4.34	2.56
pine Z0952M04	Z0954049 x404	1.83	3.01	2.19	1.21	0.95	-	-	0.35	1.69	3.11	3.79	4.34	*	6.14
	Z0953019 x100	0.77	1.92	1.83	-	1.68	1.52	0.47	0.24	2.14	2	2.48	2.56	6.14	*

Table 1. Barcode 17 ship, Oslo harbour. Result of the correlation (*t*-value) between the tree-ring curves from each dated sample with each other. The grey tone highlights the high *t*-values (analysis: Aoife Daly).

The pine ship timbers

There is a total of six pine samples from the ship structure. Five are from planks and these five are dated. Sapwood is observed on two of these samples, and its presence on the other three cannot be ruled out.

The five dated pine samples can be separated into two groups, yellow and orange (table 1). The outermost ring preserved in the yellow group was formed in AD 1339, and this sample has one additional partial ring. This sample is from a tree felled after AD1340.

The outermost ring on the orange group was formed in 1345, and felling of the tree that this sample comes from took place after this year. As the dating for the pine samples only allow *terminus post quem* determinations, it would be useful to look archaeologically as to whether the two pine groups represent separate felling events.

One pine sample is from a floor, and it contains only 43 rings. The floor sample is not dated.

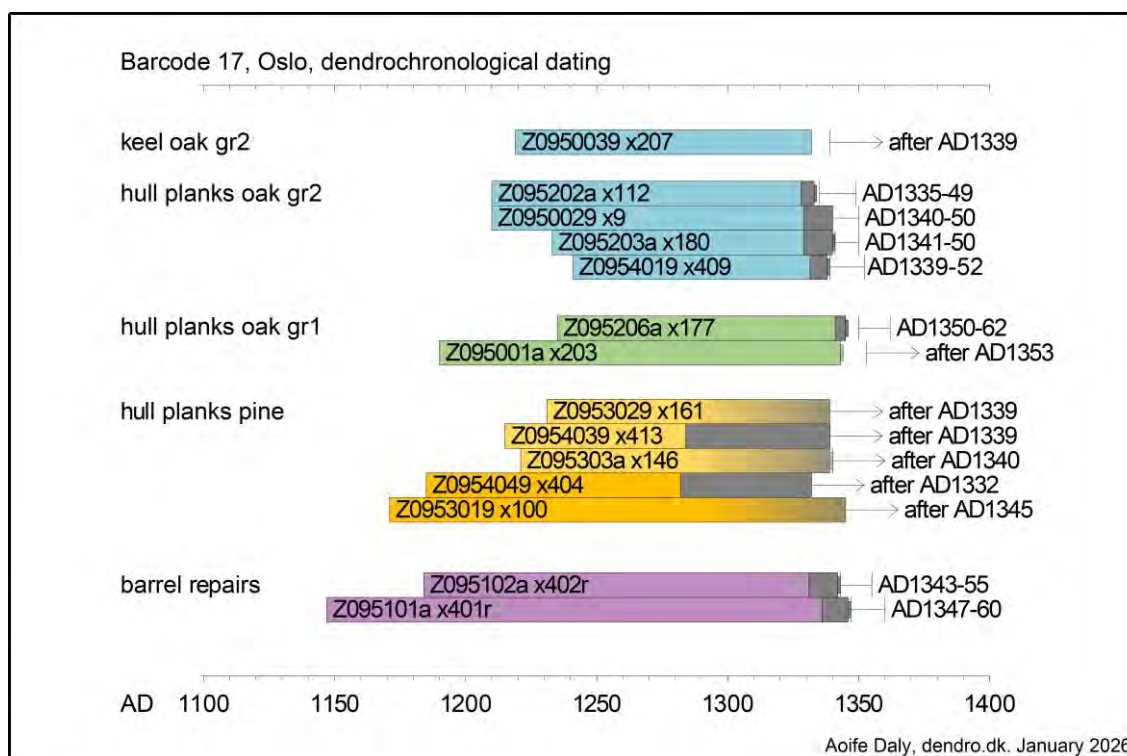


Fig. 1. Barcode 17 ship, Oslo harbour. The chronological position of the dated samples (analysis & illustration: Aoife Daly).

The barrel repairs

The two barrel parts used as repairs are reported previously (Daly 2013b) and are from trees felled in AD 1343-55 and AD 1347-60 respectively (fig. 1), and both trees grew in the Southern Baltic region.

Undated samples

Six of the oak and one of the pine timbers could not be dated. These are all timbers that contained very few rings or that had irregular growth (see catalogue). Two of the undated oak timbers, x218 and x219, are so similar that they might have been originally from the same tree (Z095201 402 st). This tree-ring series is only 44 years long, and previously, a tentative position for timber x218 was reported (Daly 2016a). This placement is too weak, however, so this tree is now considered undated.

Provenance

The tree-ring curves from the dated samples cross-match each other as shown in table 1. As mentioned above, several groups are defined, that have been given colours to ease description.

Averages of each of these groups are made. The blue group (Z0952M02) is 131 years long, the green group (Z0952M01) is 156 years long, the yellow pine group (Z0952M03) is 125 years long, the orange pine group (Z0952M04) is 175 years long while the pink group (Z0952M05) is 200 years long. The two pine groups correlate with each other ($t = 5.16$) and the green and pink oak groups show a low but statistically significant agreement ($t = 3.87$) (table 2).

	Z0952M05	Z0952M01	Z0952M02	Z0952M03	Z0952M04
S Baltic oak Z0952M05	*	3.87	1.6	1.31	1.3
S Baltic oak Z0952M01	3.87	*	2.64	1.27	0.82
Oslo fjord(?) oak Z0952M02	1.6	2.64	*	3.76	3.53
Oslo fjord(?) pine Z0952M03	1.31	1.27	3.76	*	5.16
Oslo fjord(?) pine Z0952M04	1.3	0.82	3.53	5.16	*

Table 2. Barcode 17 ship, Oslo harbour. Result of the correlation between the five group averages for the Barcode 17 ship timbers. The grey tone highlights the high t -values.

Filename	start year-end year	Z0952M02 blue AD1210-AD1340	site name
<i>Master and site chronologies</i>			
UPPQSP01	AD774-AD1330	5.10	Sweden Uppland oak (Bartholin pers comm)
norwegian o...	AD674-AD1317	4.45	norwegian or west swedish ships 19 timbers (Daly unpubl)
<i>Chronologies from mobile objects</i>			
Z374M004	AD1229-AD1292	5.75	Sjøvollan yellow group 4 timbers (Daly 2024b)
Z374M002	AD990-AD1276	4.84	Sjøvollan pink group 2 timbers (Daly 2024b)
Z018M001	AD1212-AD1330	4.57	Mollö planks 2 timbers (von Arbin & Daly 2012)

Table 3. Barcode 17 ship, Oslo harbour. Result of the correlation between the blue group average (Z0952M02) and diverse site and master chronologies. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high t -values.

The correlations between the blue group average and diverse tree-ring datasets for northern Europe are shown in table 3. It is showing significant agreement with a chronology for Uppland in Sweden, and this dating position is confirmed with correlations with two dendrochronological groups from the Sjøvollen ship, from Oslo fjord. The region around the Oslo fjord is not well represented in terms of oak chronologies for the period that this blue group covers, so a provenance of the oaks for Barcode 17 is not confirmed, yet. It is possible that the trees from the blue group are from a region that is currently not well represented dendrochronologically, for the period that the group average covers. It might be noted here that the blue group average achieves low but significant correlations with the two pine group averages from the BC17 ship (table 2).

The correlations for the green group are shown in table 4. This group is correlating best with west-central Poland and picks up also with chronologies for the Gulf of Gdansk. This group also correlates strongly with a range of ship timbers dating to the 14th century that have been shown to be of southern Baltic origin. The strongest matching of the green group is with three Baltic planks from a mid-14th century boat from Vordingborg in Denmark.

Filename	start year-end year	Z0952M01 green AD1190-AD1345	site name
<i>Master and site chronologies</i>			
POL_WIEL	AD1197-AD1606	7.69	West Central Poland Wielkopolska (M Krapiec pers comm)
PM670108	AD725-AD1985	6.83	PL Gdansk (Wazny pers comm)
PP102M02	AD1085-AD1361	6.64	PL Gdansk 19 timbers (Wazny pers comm revised Daly 2007)
0704002s	AD1151-AD1363	6.58	Poland Jeziernik (Wazny pers comm)
PP118M01	AD1112-AD1399	6.36	PL Gdansk various 31 timbers (Wazny pers comm revised Daly 2007)
PUCKM002	AD1134-AD1329	6.32	Puck 3 timbers (Wazny pers comm)
2021BLT2	AD1186-AD1618	6.21	2021 Baltic2 449 trees (Daly & Tyers 2022)
P671001m	AD980-AD1347	6.20	Poland Elblag (Wazny pers comm)
SM000001	AD651-AD1496	6.11	Sydvest Skåne (Lund University)
BALTIC1	AD1156-AD1597	6.04	Baltic 1 64 timbers (Hillam & Tyers 1995)
<i>Chronologies from mobile objects</i>			
Z219M001	AD1103-AD1351	11.04	Vordingborg Båden 3 timbers (Daly 2018, Daly et al 2021)
Z0051M02	AD1063-AD1373	8.23	Bøle group 2 planks radial mostly 15 timbers (Daly & Nymoen unpubl)
Z353M002 gr2	AD1123-AD1396	8.18	Fændediget nord ship planks gr2 5 timbers (Daly 2024a)
HMC_T165	AD1078-AD1369	8.09	Hull boards from 37 coffins Yorkshire (Tyers pers comm)
D0132M02 staves	AD1096-AD1336	7.79	Thomas B Thriges staves 7 timbers (Daly 2016b)
CLS2000	AD1110-AD1393	7.37	Hull Chapel Lane Yorkshire 11 boat planks (Tyers pers comm)
Z076m003 all	AD1097-AD1393	7.30	Skjernøysund 3 all 19 timbers (Daly 2011b)
Z311M001 PL	AD1100-AD1399	7.21	Svælget 2 PL ship 8 timbers (Daly 2025a)
Z0051M03	AD1133-AD1364	7.13	Bøle group 3 keel keelson frames t-planks 9 timbers (Daly & Nymoen unpubl)
NWCOLLG2	AD1086-AD1357	7.05	New College Oxford door Baltic 4 timbers (Worthington & Miles 2006)
0056M001	AD1174-AD1335	6.79	Aberdeen barrel (Crone pers comm)
02071M01	AD1126-AD1414	6.47	Dokøen Vrag 2 (Eriksen 2001)
Z056m001	AD1065-AD1266	6.38	Egelskärsvraket Finland barrel 4 timbers (Daly 2011a)
se617M01	AD1100-AD1396	6.37	New Baxtergate Grims 5 timbers (Sheffield Uni revised Daly 2007)
Z034m001	AD1188-AD1371	6.30	Bovet Læsø vrag 2 timbers (Daly unpubl 2009)
0045M002	AD1109-AD1370	6.24	Vejby skib 18 timbers (Bonde & Jensen 1995)
Z335M002	AD1121-AD1354	6.11	Varberg 4 8 timbers (Daly 2025b)

Table 4. Barcode 17 ship, Oslo harbour. Result of the correlation between the green group average (Z0952M01) and diverse site and master chronologies. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high *t*-values.

The correlations for the yellow pine group are shown in table 5. The best matching is seen with chronologies for south-east Norway.

The correlations for the orange pine group are shown in table 6. This series is dating with a range of chronologies for pine across southern Scandinavia. It also picks up significant correlations with some oak datasets from boats from Oslo fjord.

The trees for the two repair pieces (pink group) probably grew in what is now coastal Poland (table 7).

Discussion

All in all, the dendrochronological analysis of the Barcode 17 ship indicates several timber sources. We know from other boat finds from the mid-14th century that boards and planks made of oaks from the southern Baltic region were exported for use elsewhere, so the Baltic planks for Barcode 17 probably represent this trade.

The use of pine timber would suggest a Scandinavian ship-building location but the correlations for the two pine groups are not high enough to pinpoint the source of these trees. The blue oak group which includes the keel might give us the clue to where the ship was built, but the average curve from this group currently represents a very particular growth signal, matching with only a very small number of other datasets. It is remarkable that the blue oak group correlates with the two pine groups from BC17, as mentioned above (table 2). If we build an average of the two BC17 pine groups, the inter-species correlation (blue oak average with the yellow/orange pine average) reaches $t = 4.87$. It is tantalizing to suggest that the blue group oaks and the pines for BC17 are from a similar region.

Most significantly, the blue group correlates with some of the timbers from a similar ship from the Oslo fjord, the Sjøvollen ship.

An average of the blue group from BC17 and the yellow group from Sjøvollen is made, which then can be dated against the Sjøvollen pink group ($t = 5.03$) which in turn is dating with Sørenga 3. This little group of oaks from three ships might represent a climate fingerprint from a region of southern Scandinavia (Oslo fjord?) where we are still missing terrestrial oak datasets for the 11th and 12th centuries.

Filename	start year-end year	Z0952M03 yellow AD1215- AD1339	site name
<i>Master and site chronologies</i>			
99200010	AD871-AD1986	6.04	Norway south-east (Thun pers comm)
30120059	AD1129-AD1340	5.86	Gotland pine (Bartholin pers comm)
SWED022	AD1127-AD1987	5.73	Gotland (Fritz Schweingruber)
SWED_DAL	AD1001-AD1852	5.68	Dalarna (Bartholin pers comm)
LofstrandSm...	AD989-AD1344	5.43	Fem Medeltida träkyrkor Småland Östergötland (Löfstrand 1983)
dalpinus	AD931-AD1888	5.25	Dalarna (Eggertsson pers comm)
SWED_GOT	AD1124-AD1987	5.07	Gotland (Bartholin pers comm)
30020039	AD1103-AD1406	4.41	Sweden (Bartholin pers comm)
SWED_UP1	AD1031-AD1638	4.01	Uppland (Bartholin pers comm)
<i>Chronologies from mobile objects (oak)</i>			
Z374M002	AD990-AD1276	4.62	Sjøvollen pink group 2 timbers (Daly 2024b)
Z018M001	AD1212-AD1330	4.17	Mollö planks 2 timbers (von Arbin & Daly 2012)
OsloMed1	AD990-AD1340	4.15	Oslo medieval boats 12 timbers OAK (Sjøvollen, BC17, Sørenga 3 (Daly unpubl))

Table 5. Barcode 17 ship, Oslo harbour. Result of the correlation between the yellow pine group average (Z0952M03) and diverse site and master chronologies. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high t -values.

11th February 2026

Filename	start year-end year	Z0952M04 orange AD1171- AD1345	site name
<i>Master and site chronologies (pine)</i>			
SWED_SDR	AD1001-AD1337	5.95	Söderköping (Bartholin pers comm)
dalpinus	AD931-AD1888	5.36	Dalarna (Eggertsson pers comm)
OSLO dec 2017	AD887- AD1321	5.34	OSLO Dec. 2017 249 timber (Nationalmuseet)
oerebro3	AD1199-AD1309	5.06	Örebro (Bartholin pers comm)
SWED_GOT	AD1124-AD1987	4.47	Gotland (Bartholin pers comm)
SMAPIN01early	AD992-AD1331	4.28	Smaaland pine (Bartholin pers comm)
<i>Chronologies from mobile objects (pine)</i>			
Z359M001	AD1138-AD1286	5.04	Bispevika 30 2 timbers (Daly 2023)
Z3741019	AD1201-AD1280	4.86	Sjøvollen plank x252 pine from macro (Daly 2024b)
LofstrandSm...	AD989-AD1344	4.65	Fem Medeltida träkyrkor Småland Östergötland (Löfstrand 1983)
<i>Chronologies from mobile objects (oak)</i>			
norwegian	AD674-AD1317	5.54	norwegian or west swedish ships 19 timbers (Daly unpubl)
CN01JZ03	AD1005-AD1317	5.44	Sörenga ship 3 8 timbers (Nationalmuseet revised Daly 2007)
OsloMed1	AD990-AD1340	4.33	Oslo medieval boats 12 timbers OAK (Sjøvollen, BC17, Sörenga 3 (Daly unpubl))

Table 6. Barcode 17 ship, Oslo harbour. Result of the correlation between the orange pine group average (Z0952M04) and diverse site and master chronologies. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high t -values.

Filename	start year-end year	Z0952M05 pink AD1147- AD1346	site name
<i>Master and site chronologies</i>			
P676001m	AD1084-AD1393	8.74	Poland Kolobrzeg (Wazny pers comm)
PM670108	AD725-AD1985	7.67	PL Gdansk (Wazny pers comm)
DEOFRI01	44IBC-AD1992	7.58	Germany east Friesland (Leuschner unpub)
P671001m	AD980-AD1347	7.48	Poland Elblag (Wazny pers comm)
DM200005	AD915-AD1873	7.15	Niedersachsen Nord (Göttingen Uni)
DM200006	AD914-AD1873	7.05	Lüneburger Heide (Göttingen Uni)
PP109M02	AD1178-AD1359	7.00	PL Gdansk Spichrz 2 timbers (Wazny pers comm revised Daly 2007)
PP122M01	AD1006-AD1359	6.79	PL Elblag 114 timbers (Wazny pers comm revised Daly 2007)
PP111M01	AD1136-AD1399	6.79	PL Gdansk St Nikolaus 11 timbers (Wazny pers comm revised Daly 2007)
PUCKM002	AD1134-AD1329	6.74	Puck 3 timbers (Wazny pers comm)
0680001S	AD1121-AD1398	6.64	Gdansk St Nikolaus (Wazny pers comm)
P727001m	AD952-AD1272	6.53	Poland Szczecin (Wazny pers comm)
DM100008	AD457-AD1723	6.52	Lübeck (Hamburg Uni)
H11JBM01	AD1138-AD1290	6.52	HL-Koenigstr.16 6 timbers (Hamburg Uni revised Daly 2007)
0676001S	AD1067-AD1305	6.41	Kolobrzeg 7 timbers (Wazny pers comm)
G350PZ01	AD967-AD1381	6.35	Truhen 46 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
PP118M01	AD1112-AD1399	6.32	PL Gdansk various 31 timbers (Wazny pers comm revised Daly 2007)
PP125M02	AD913-AD1356	6.23	PL Elblag 79 timbers (Wazny pers comm revised Daly 2007)
<i>Chronologies from mobile objects</i>			
0045M002	AD1109-AD1370	9.49	Vejby skib 18 timbers (Bonde & Jensen 1995)
0056M001	AD1174-AD1335	8.23	Aberdeen barrel (Crone pers comm)
Z121barrels 4&5	AD1105-AD1343	7.96	Thomas B Triges latrine barrels 4&5 11 timbers (Daly 2015)
60132M01	AD1110-AD1368	7.52	Boringholm barrels 6 timbers (Daly 2005)
Z0051Mall	AD1063-AD1373	7.27	Bøle all 48 timbers (Daly & Nymoen unpubl)
Z056m001	AD1065-AD1266	6.72	Egelskärsvraket Finland barrel 4 timbers (Daly 2011a)
Z311M003 PL	AD1193-AD1406	6.62	Svælget 2 PL staves 15 timbers (Daly 2025a)
HMC_T165	AD1078-AD1369	6.14	Hull boards from 37 coffins Yorkshire (Tyers pers comm)

Table 7. Barcode 17 ship, Oslo harbour. Result of the correlation between the barrel repair timber average (pink Z0952M05) and diverse site and master chronologies. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high t -values.

Methodology

Measuring of the samples and analysis of the tree-ring data is carried out using the program "DENDRO" (Tyers, 1997) in which the calculation of the *t*-value ("t-test") "CROS" (Baillie & Pilcher, 1973) is embedded. In the analysis master and site chronologies for Northern Europe are used. Thanks are extended to Magnus Hjorth Jørgensen and Niels Bonde, Nationalmuseet, for checking the two pine groups from BC17 with their pine chronology "OSLO dec 2017" from Oslo (table 6). To estimate the felling dates of the oak trees from the blue group a sapwood average for Southern Norway is used (c. 15 sapwood years (-8+6)) (Christensen & Havemann 1998). For the green and pink groups, the felling is estimated using a sapwood estimate for northern Poland (c. 15 years (-6 +9)) (Wazny 1990). The boundary between heartwood and sapwood is often difficult to identify with certainty in conifer samples. The felling of the pine trees is thus placed at after the outmost preserved tree-ring.

Literature

- Baillie, M.G.L. and Pilcher, J.R., 1973. A simple crossdating program for tree-ring research. *Tree-Ring Bulletin* 33, 7-14.
- Bonde, N. and Jensen, J.S., 1995. The dating of a Hanseatic cog-ship in Denmark. What coins and tree rings can reveal in maritime archaeology. in Olsen, O., J.S. Madsen and F. Rieck (eds.), *Shipshape. Essays for Ole-Crumlin-Pedersen. On the occasion of his 60th anniversary February 24th 1995*, Roskilde, 103-121.
- Christensen, K. & Havemann, K. 1998. Dendrochronology of oak (*Quercus sp.*) in Norway. *AmSVaria* 32, Stavanger, 59-60.
- Daly, A., 2005. Dendrokronologiske dateringer og proveniensbestemmelser. in E. Roesdahl and J. Kock (eds.), *Boringholm, en Jysk Træborg fra 1300-årene*. Århus, 41-47.
- Daly, A., 2007. *Timber, Trade and Tree-rings. A dendrochronological analysis of structural oak timber in Northern Europe, c. AD 1000 to c. AD 1650*. Ph.D. thesis submitted February 2007, University of Southern Denmark.
- Daly, A., 2011a. Egelskärsvraket Finland. *dendro.dk rapport* 2011:2, Copenhagen.
- Daly, A., 2011b. Dendrochronological analysis of oak from a shipwreck, Skjernøysund 3, Mandal, Norway. *Chronology, Culture and Archaeology report 2*, University College Dublin, September 2011.
- Daly, A., 2013a. Barcode 17 (BC17) boat, Oslo, NMM 03010119. *Dendro.dk rapport* 2013:20, Copenhagen.
- Daly, A., 2013b. Dendrochronological analysis of barrel staves reused as repair planks on the Barcode 17 (BC17) boat, Oslo, NMM 03010119. *Dendro.dk report* 2013:32, Copenhagen.
- Daly, A., 2016a. Dendrochronological analysis of samples from shipwreck BC17 found at Barcode, Oslo. *dendro.dk report* 2016:4, Copenhagen.
- Daly, A., 2016b. Dateringsundersøgelse af tømmer fra Thomas B Thriges gade, Odense: dendro fase 2. *dendro.dk report* 2016:22, Copenhagen.
- Daly, A., 2018. Dendrochronological analysis of timbers from a boat found in Vordingborg, Denmark. *dendro.dk report* 2018:16, Copenhagen.
- Daly, A., 2023. Dendrochronological analysis of timbers from boat Bi30, found at Bispevika, Oslo. *Dendro.dk report* 2023:74, Copenhagen.
- Daly, A., 2024a. Dendrochronological analysis of timbers from Fændediget Nord, Køge. *Dendro.dk report* 2024:2, Copenhagen.
- Daly, A., 2024b. Dendrochronological analysis of ship timbers from Sjøvollen, a shipwreck from the Oslo fjord, Norway. *dendro.dk report* 2024:60, Copenhagen.
- Daly, A., 2025a. Dendrochronological analysis of timbers from Svælget 2, a wreck found at the mouth of Copenhagen Harbour, Denmark. *dendro.dk report* 2025:16, Copenhagen.
- Daly, A., 2025b. Dendrochronological analysis of timbers from two cogs, Varberg 3 and Varberg 4, Sweden. *dendro.dk report* 2025:19, Copenhagen.

- Daly, A., Jouttijärvi, A., Sass Jensen, L.M., Nicolajsen, T. and Ravn, M., 2021. The Vordingborg Boat: Investigation, presentation and interpretation of a 14th-century boat-find from Vordingborg Castle, Denmark. *International Journal of Nautical Archaeology* 50.1, 97-115. <https://doi.org/10.1080/10572414.2021.1943406>
- Daly, A. & Tyers, I., 2022. The sources of Baltic oak. *Journal of Archaeological Science* 139, 105550. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2022.105550>.
- Eriksen, O.H., 2001. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra skibsvrag fundet på Dokøen, København. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser* rapport 2001:23, Copenhagen.
- Hillam, J. and Tyers, I., 1995. Reliability and repeatability in dendrochronological analysis: tests using the Fletcher archive of panel-painting data. *Archaeometry* 37, p. 395-405.
- Löfstrand, L., 1983. Dendrokronologiska dateringar av medeltida träkyrkor i Småland. *Sveriges Kyrkor* vol 192, 244-250.
- Tyers, I.G., 1997. Dendro for Windows Program Guide, *ARCUS Report* 340, Sheffield.
- Von Arbin, S & Daly, A., 2012, The Mollö Cog re-examined and re-evaluated. *International Journal of Nautical Archaeology* 41.2: 372–389.
- Wazny, T., 1990. *Aufbau und Anwendung der Dendrochronologie für Eichenholz in Polen*. PhD Thesis. Universität Hamburg, pp. 213.
- Worthington, M. & Miles, D. 2006. New College, Oxford. Tree-Ring Dating of the Bell Tower and Cloister Door. *Research Department Report Series* 56. English Heritage.

11th February 2026

Catalogue

Filename	sample title and number, species	rings	start yr.	end yr.	pith	sapwood	bark?	Conversion	extra end		Ave ring width mm	Interpretation / felling
Samples oak												
Z095001a x203	Barcode Norge NMM 03010119 bord x203	154	AD1190	AD1343	G	0	N	R	H1	QUSP	1.61	after AD1353
Z0950029 x9	Barcode Norge NMM 03010119 bord x9	131	AD1210	AD1340	G	11	N	T	N	QUSP	0.87	AD1340-50
Z0950039 x207	Barcode Norge NMM 03010119 køl x207	114	AD1219	AD1332	C	0	N	O	N	QUSP	1.1	after AD1339
Z095101a x401r	Barcode 17 Norge NMM 03010119 repair barrel x401	200	AD1147	AD1346	G	10	N	R	S1	QUSP	0.75	AD1347-60
Z095102a x402r	Barcode 17 Norge NMM 03010119 repair barrel x402	159	AD1184	AD1342	G	11	N	R	S1	QUSP	0.89	AD1343-55
Z095201a	Barcode 17 BC17 Norge NMM 03010119 hudbord x218 p415	42			V	9	N	T	S1	QUSP	2.11	undated
Z095202a x112	Barcode 17 BC17 Norge NMM 03010119 hudbord x112 p416	124	AD1210	AD1333	F	5	N	T	S1	QUSP	0.87	AD1335-49
Z095203a x180	Barcode 17 BC17 Norge NMM 03010119 hudbord x180 p419	108	AD1233	AD1340	G	11	N	T	S1	QUSP	0.97	AD1341-50
Z095204a	Barcode 17 BC17 Norge NMM 03010119 forstevn x176 p420 QUSP	104			G	0	N	O	H1	QUSP	0.80	undated
Z0952059	Barcode 17 BC17 Norge NMM 03010119 akterstevn x182 p421 QUSP	61			V	7	N	O	S1	QUSP	1.60	undated
Z095206a x177	Barcode 17 BC17 Norge NMM 03010119 hudbord x177 p422	111	AD1235	AD1345	G	4	N	R	S1	QUSP	2.08	AD1350-62
Z0954019 x409	Barcode 17 BC17 NMM03010119 hudbord x409 strake 158	98	AD1241	AD1338	G	7	N	T	S1	QUSP	0.81	AD1339-52
Z095402a	Barcode 17 BC17 NMM03010119 hudbord x414 strake 219	43			F	0	N	T	H1	QUSP	2.01	11338-49
Samples pine												
Z0953019 x100	Barcode 17 BC17 Norge NMM 03010119 hudbord x100 p403	175	AD1171	AD1345	F	0	N	T	N	PISY	0.75	after AD1345
Z0953029 x161	Barcode 17 BC17 Norge NMM 03010119 hudbord x161 p417	109	AD1231	AD1339	F	0	N	T	N	PISY	1.07	after AD1339
Z095303a x146	Barcode 17 BC17 Norge NMM 03010119 hudbord x146 p418	119	AD1221	AD1339	F	0	N	T	H1	PISY	1.03	after AD1340
Z095304a	Barcode 17 BC17 Norge NMM 03010119 bunnstok x053 p423 PISY	43			C	0	N	S	N	PISY	2.53	undated
Z0954039 x413	Barcode 17 BC17 NMM03010119 hudbord x413 strake 125	125	AD1215	AD1339	F	55	N	T	N	PISY	1.04	after AD1339
Z0954049 x404	Barcode 17 BC17 NMM03010119 hudbord x404 strake 109	148	AD1185	AD1332	F	50	N	T	N	PISY	0.76	after AD1332
Same tree												
Z095201 402 st	Barcode 17 BC17 hudbord x218 & x219 p415 & p414	44			F	9	N	T	N	QUSP	2.08	undated
Averages												
Z0952M01	Barcode 17 Oslo gr1 2 timbers	156	AD1190	AD1345						QUSP	1.83	average
Z0952M02	Barcode 17 Oslo gr2 5 timbers	131	AD1210	AD1340						QUSP	0.93	average
Z0952M03	Barcode 17 Oslo pines 3 timbers	125	AD1215	AD1339						PISY	1.08	average
Z0952M04	Barcode 17 Oslo pines 2 timbers	175	AD1171	AD1345						PISY	0.76	average
Z0952M05	Barcode 17 Oslo repairs 2 timbers	200	AD1147	AD1346						QUSP	0.8	average
Conversion: R = radial split plank, T = tangential plank, W = whole timber, S = squared whole timber, H = half timber, Q = quarter timber, O = other conversion. Pith: C = centre, V = less than 5 rings, F = 5 – 10 rings, G = greater than 10 rings. QUSP = <i>Quercus</i> sp., oak. PISY = <i>Pinus</i> sp., pine. PCAB = <i>Picea</i> sp/ <i>Larix</i> sp., spruce/larch. ABAL = <i>Abies</i> sp., fir.												
Aoife Daly, Ph.D.			11 February 2026									

When quoting these results please add the following:

Daly, Aoife, 2026. Dendrochronological analysis of additional ship timbers from Barcode 17, a shipwreck from Oslo harbour, Norway. *dendro.dk report 2026:4*, Copenhagen.

Report
Caulkage and related materials from Barcode Boats 3, 4 and 17, Oslo

On behalf of the Norsk Maritimt Museum

Penelope Walton Rogers, The Anglo-Saxon Laboratory

Anita Radini, Department of Archaeology, University of York

16 May 2017

Introduction

Twelve samples of caulking and related fibre products from the Barcode excavations, three from Boat 3, three from Boat 4 and six from Boat 17, were provided for analysis by Christian Rodum, Norwegian Maritime Museum. Background information on the dendrochronology dates and likely origin of the timbers was supplied at the same time. The results of the analyses can be compared with those described in previous reports, for Barcode Boats 1-2, 5-9 & 14, Sjørenga 7-9, Vaterland 1 and Havnelageret 1, which represent a sequence dating from the late 15th to the later 17th century (ASLab Reports 2009-2014, see bibliography). The dendrochronology dates for Barcode 17 usefully extend the sequence back into the 14th century.

For the most part, the results fit the patterns previously identified, including the change from animal fibres to hemp waste during the course of the 16th century and the use of wool twills and industrial felts for specific purposes in the boat construction. The mixed finds from Barcode 17, however, provide some interesting new data on the use of moss as a waterproofing material.

The samples

The following samples were supplied, with preliminary identification based on the material's general appearance.

Barcode Boat 3 (timbers felled AD 1605-1618 in southern Norway)
3 x plant fibre, x403, x407, x433

Barcode Boat 4 (timbers felled AD 1572-1586, probably Oslofjord region)

3 x animal fibre, x572, x575, x579

Barcode Boat 17 (timbers felled 1347-1362, mostly oak from South Baltic, some Scandinavian pine)

2 x moss & plant fibre, x517, x587

2 x hair, x500, x530

2 x textile, 515 (a), (b)

Method of analysis

All samples were examined at The Anglo-Saxon Laboratory by Walton Rogers and sub-samples of the plant materials were extracted for archaeo-botanical examination by Radini at the University of York. Preliminary analysis of animal fibres was by Walton Rogers, but a selection was also sent to Dr Phil Greaves at Microtex for a second opinion. The catalogue of textiles was prepared using a x10 binocular microscope and fibre samples were extracted and mounted in water on glass slides prepared for transmitted-light microscopy at x100-x640 magnification. A 'fleece-type' analysis was carried out on one of the two textiles, x515(b): this was done by measuring the diameters of 100 fibres per sample, in whole-mount preparation at x400 magnification. The degree of natural pigmentation, visible as pigment granules inside individual fibres, was recorded at the same time.

At the University of York, sample preparation and criteria of identification followed previous work conducted on the same project by Dr Allan Hall, but was complemented by the scanning of the prepared slides at x630 magnification for the retrieval of pollen grains and phytoliths (as previous work by Radini on samples from Barcode Boats 1 and 2 (Walton Rogers and Radini 2014, ASLab REP 141103). All the samples benefited from being first gently soaked in 10% aqueous hydrochloric acid (HCl), followed by treatment with white spirit.

Results

The analytical work on individual samples and the exact location in the boat from which they had been retrieved are described in the catalogue entries, below. The results are summarised here.

Barcode 3

A thin compacted layer of tarred plant material was present in all three samples from Barcode 3 (early 17th century). In one sample, the material could be identified as part-processed hemp *Cannabis sativa* L., but in the rest, the distinction between flax and hemp could not be made. The evidence of pollen and phytoliths indicated that grasses of the family Poaceae are likely to have been present as a supplementary material; and there was some minor evidence for moss, as well as flax/hemp, along the keel. Some poorly preserved fibrous remains of wood probably came from the edges of the boat's planks, where they received most stress.

These fit with the evidence from late 16th- and 17th-century boats from Oslo harbour, such as Barcode 1, 2, 5, 6 and 7, and Sørenga 7, where part-processed hemp stems were identified, with occasional supplementary material (Walton Rogers and Radini 2014). The earliest example at Oslo for shredded hemp was in the early 16th-century *Vaterland I*, although there it was combined with moss, conifer chips and pine-needles. In Britain, the changeover can be seen in the *Mary Rose*, built in 1509-1511 and sunk in 1545, where both animal fibre and shredded hemp had been used (Walton Rogers and Hall 2009). Although the arrival of shredded hemp coincided with the introduction of carvel construction, it is obvious from boats such as Barcode 3 and Sørenga 7 that the change in fibre occurred also in clinker-built vessels.

Barcode 4

The three samples from Barcode 4 (later 16th century) were all animal coat fibres, calf in x572, sheep's wool in x575 and calf or adult cattle in x579. The wool had a particularly long pointed staple (160 mm long), which is typical of hardy primitive breeds and mountain sheep. It is clear from this and evidence from other sites that although shredded hemp was on the rise, animal fibres still continued in use.

In samples x572 and x575, the material appeared to be loose tufts of fibre inserted without twist and compacted during use, while x579 has the appearance of a specially made 'felt', 2mm thick. This last came from behind a scarf repair. Finer clothing felts were used in exactly the same location in British medieval boats (Walton Rogers 2005), but this example is too rough for a clothing felt and was perhaps made specifically for industrial and craft work.

Barcode 17

The 14th-century timbers of Barcode 4 included both South Baltic oak and Scandinavian pine (Christian Rodum pers.comm.), and the caulking materials have a similarly hybrid nature. They include caulking cords, both plied and single, wool textiles woven in 2/1 and 2/2 twill, and flat, compacted layers of moss and sedge.

The caulking cords, made of cattle and/or calf hair, were two-ply, S2Z, in x500 and single-ply S-twist in x530. These are typical of the later medieval period and can be compared with numerous examples from the docks at Bryggen in Bergen, where plied cords were particularly common and animal hair replaced wool in the mid 13th century (Schjølberg 1984, 76-7). The two different textiles both came from behind the repair patch made with a barrel stave, x515. They are familiar types – felted simple twills made from naturally coloured wools – and have been recorded in other Oslo ships, such as *Vaterland I* and Sørenga 7, 8 and 9. Analysis of the wool in the 2/1 twill showed that warp and weft had the same distribution of pigmented fibres, but that there was a greater emphasis on finer fibres in

the S-spun yarn, probably the weft (Fig.1). This pattern is thought to represent the Norse tradition of separating the fibres of a single fleece with iron combs (Walton Rogers 2004).

The layers of moss, combined with some sedge in x517 and x587, however, require an explanation. Moss had been used since the earliest times to waterproof boats, but in vessels from late medieval Britain, Netherlands and France, it has been encountered mostly in the smaller craft used on inland waterways (Walton Rogers and Radini in Wallis in prep). Although moss has occasionally appeared as a minor supplementary material in Scandinavian vessels, animal hair was the mainstay of sea-going boats in northern waters. There is better evidence for the use of moss in South Baltic vessels, such as those from Wolin, Poland (Filipowiak 2015). Franklin (1985, 66-9) has argued that here, too, there was a distinction between moss for smaller vessels and hair for larger sea-going ones, although Filipowiak (2015, 313) sees the distinction as representing different zones of Baltic ship-bulding. Be that as it may, the evidence of the caulking materials and the timbers of Barcode 17 are in accord and tell the same story, of a vessel with a mixed history.

This report is provided on the understanding that, if used in whole or in part for publication:

- (i) the authors' names will appear above the work;
- (ii) any editorial changes will be checked with the authors;
- (iii) proofs will be provided;
- (iv) The Anglo-Saxon Laboratory will be acknowledged in the publication.

The authors retain copyright, but license the Norwegian Maritime Museum to use the report for the purposes of their project.

© P.W.Rogers and A.Radini

Figure caption [fleece-type bar-graphs]

The diameters of 100 fibres extracted from Z-spun and S-spun wool yarns from the 2/1 twill recorded in Barcode 17 x515 (ii). Measurements in microns. Black squares indicate dense pigmentation; grey squares indicate moderate pigmentation; white squares indicate no pigmentation.

Catalogue of samples: Boat 3

Boat part x100, Sample x403

From inside land on plank

Two fragments, 40 x 12 x 4 mm and 38 x 15 x 4 mm, of compacted plant material coated in tar. It includes some hair-like material that proved to be plant in origin and some distressed wood.

The plant composition of Sample x403 (ASLab sub-sample 3A) and Sample x407 (below) (ASLab sub-sample 3B) appeared to be alike and are therefore described together here. They consisted of several grammes of plant fibres and some hairs, in part deteriorated, loose silty sediment, and patches of what appeared to be a tarry deposit. The most common remains were consistent with fragments of herbaceous plants, likely to be either processed flax (*Linum usitatissimum* L.) or hemp (*Cannabis sativa* L.) from the presence of a lumen and dislocation bands visible under cross-polarized light (Petrao and Kubric, 2003), although the state of preservation did not allow further identification. Grass pollen was also found in sample x403 (3A), and phytoliths, long smooth cell type, were also common in both samples, suggesting some materials from the grass Family Poaceae had been present but had not survived intact. A few larger fragments consistent with semi-

processed hemp were identified by the presence of fibre strands with rare resin canals. Finally, sample x403 (3A), had a small amount of wood vessels, which appeared macerated, and could not be identified.

Boat part x115, Sample x407

From outside land on plank

Compacted plant matter, 110 x 60 x 5 mm, including some distressed wood. For plant remains, see x403, above (ASLab sub-sample 3B)

Boat part x074, Sample x433

From land on keel

Compacted plant matter, 160 x 120 x 15 mm (ASLab sub-sample 3C). This was made up of several grammes of plant fibres and stems, densely packed in a loose tarry silty sediment. The plant remains were similar to those in plant remains in x403 (3A) and x407 (3B), although no pollen was visible in the portion of the remains examined under the microscope. In both samples there was evidence of macerated of wood vessels, potentially from the boat itself. The most abundant remains were those of stem fragments of herbaceous dicotyledon plants, very likely to be either partially processed flax (*Linum usitatissimum* L.) or hemp (*Cannabis sativa* L.) as for the above samples. In addition, there were a few remains of unidentified moss fragments also present.

Catalogue of samples: Boat 4

Boat part x087, Sample x572

From inside land on plank

A length of compacted animal fibre with no visible twist, 245 x 15-20 x 3-5 mm; plus a smaller fragment the same, 55 mm long. (ASLab sub-sample 4A). An intact staple removed was 30-35 mm long, almost straight, with fibre tips and possibly roots present. Fibres were 30-89 microns in diameter (based on measurement of 15 fibres); c. 20% of coarsest fibres had continuous fine lattice medullas (and interrupted medullas were present on fine fibres); pigmentation was light and moderate. The surface was covered with detritus that made viewing the scale pattern difficult, but PG noted scales that protruded slightly and had smooth near-to-close margins with irregular mosaic pattern. Cross-sections were circular or robust oval; medullas centrally placed. These features are most consistent with calf.

Boat part x088, Sample x575

From starboard land on keel

A fragment of compacted animal fibre with no visible twist, 70 x 50 x 8 mm. An intact staple (ASLab sub-sample 4B) proved to be 160 mm long, though folded in half: it appeared to be intact although no tips or roots observed. This was identified as sheep's wool, from the following features. Fibres were mostly 17-43 microns, with the occasional hair of around 75 microns diameter (based on 20 fibres); continuous and fragmented medullas were present on c. 10%, coarsest fibres only; pigmentation absent. Scale pattern irregular mosaic, waved with smooth near margins.

Boat part x057, Sample x579

From inside scarf on plank

Fragments, largest 150 x 100 mm, of thin layer of felted animal fibre, 2 mm thick: resembles felt, but is too rough to be a clothing felt. There were no intact staples present, but extracted fibres were 35-40 mm long and included several fibre tips (ASLab sub-sample 4C). The fibres were 24-94 microns diameter (based on 15 fibres) and included c.20% fibres with continuous fine lattice medullas (and interrupted medullas were present on fine fibres); and c.40% with dense pigmentation; cross-sections were oval. PG noted smooth near-to-close margins with irregular mosaic scale pattern and some rippled crenate. These are most consistent with adult cattle, although they share some features with calf.

Catalogue of samples: Boat 17

Boat part x184, Sample x500

From land on port side of keel

A compacted pad of caulking cords, 155 x 45 x 18 mm. The cords are each approximately 25 wide x 8 mm thick, 2-ply, S2Z, ply 30°-40° from vertical. An intact staple removed (ASLab sub-sample 17A) proved to be 35-40 mm long, wavy, no roots or tips detected. It had a range of fibre diameters, 19-73 microns (based on measurement of 20 fibres), with emphasis on 25-35 microns; continuous fine-lattice medullas in coarse fibres (15%) and interrupted medullas in fine fibres; moderate pigmentation in c. 20% of fibres; cross-sections round-

to-oval throughout. PG noted protruding scales with smooth margins, a near-to-close scale pattern which was irregular mosaic. These features are most consistent with calf.

Boat part x154, Sample x515

From under repair piece (barrel stave)

Several fragments of textile, the best preserved associated with a block of iron corrosion measures 110 x 70 mm. Two different textile types identified.

(i) Largest 40 x 40 mm, of wool textile woven in 2/2 twill, 11/Z x 4/S threads per cm; slightly matted. Both Z and S yarns incorporate variable numbers of pigmented fibres. (ASLab sub-sample 17B)

(ii) Single fragment, 25 x 10 mm, of textile woven in 2/1 twill, 8/Z x 6/S per cm; slightly matted. Fibre is pigmented wool, probably processed by combing (ASLab sub-sample 17C). The fleece-type analysis, based on the diameters of 100 fibres in warp and wft gave the following results (measurements in microns).

Z-spun yarn: range 17-70, mode 30, mean 41.1 ± 14.6 , continuous distribution, Pearson co-efficient of skew -0.36; pigmentation dense on 17%; medullas present on >10%.

S-spun yarn: range 14-82, modes 21, 22, mean 28.7 ± 13.4 , skewed distribution, Pearson co-efficient of skew +0.92; pigmentation dense on 10%, medullas present on 3%.

(See Fig.1).

Boat part x124, Sample x517

From inside land on plank

Several flat layers, 2-3 mm thick, largest fragments 100 x 40 mm and 100 x 45mm of material resembling moss. ASLab sub-sample D taken from x517 and sub-sample F from x587 (below) have been described together,

These were two very similar samples, consisting of deteriorated plant matter, often difficult to identify. The samples were dominated by abundant remains of mosses and macerated wood debris, together with phytoliths of members of the sedge Family Cyperaceae. This suggests that the plant material came from a wet/humid environment, as sedges can be found growing with mosses. The state of preservation did not allow for a secure identification of the moss species, although *Sphagnum* moss is a good candidate.

Boat part x100, Sample x530

From outside land on plank

A compacted pad, 250 x 50 x 9 mm, of matted caulking rolls, each S-twisted, 15-25 mm wide x 5-7 mm thick. An intact staple removed (ASLab sub-sample 17E) proved to be c.40 mm long, relatively straight, with roots and long tapering tips present. Fibres were 21-67 microns diameter, evenly distributed across range; medullas were interrupted in fine fibres, continuous in coarse fibres and of fine lattice type; pigmentation was dense. Scale pattern was obscured by surface detritus but PG noted that scales protruded slightly and that there were areas of irregular mosaic scale pattern, with smooth near-to-close margins. Cross-sections were circular and robust oval. These characteristics are most consistent with calf, although there were some features more like adult cattle.

Boat part x158, Sample x587

From under repair lath on plank

See x517 (ASLab sub-sample F), above

Bibliography

Filipowiak, W, 2015, 'A 12th-century Slavic ship from Wolin, Poland', *The International Journal of Nautical Archaeology* 44/2, 312–326

Franklin, C A, 1985, *Caulking Techniques in Northern and Central European Ships and Boats, 1500 BC – AD 1940*. MA Thesis, Texas A & M University.

Petraco, N, & Kubic, T, 2003, *Color Atlas and Manual of Microscopy for Criminologists, Chemists and Conservators*. Boca Raton, Florida, USA: CRC Press.

Schjøberg, E, 1984, 'The hair products', *The Bryggen Papers, Supplementary Series No.1* (Bergen: Universitetsforlaget), 73-91

Walton Rogers, P, 2004, 'Fibres and dyes in Norse textiles' in E Østergård, *Woven into the Earth: Textiles from Norse Greenland*, 79-92. Aarhus: Aarhus University Press.

Walton Rogers, P., 2005, 'The waterproofing materials in the timber revetments', pp295-302 in S.J.Allen, D.M.Goodburn, J.M.McComish and P.Walton Rogers, 'Re-used boat planking from a 13th-century revetment in Doncaster, South Yorkshire', *Medieval Archaeology* 49, 281-304.

Walton Rogers, P, and Hall, A R, 2009, 'Appendix 2: Caulking materials used in *The Mary Rose*', pp404-7 in P Marsden and P Crossman, *The Mary Rose: Your Noblest Shippe: Anatomy of a Tudor Warship (Archaeology of The Mary Rose 2)*.

Walton Rogers, P, and Radini, A, in H Wallis in prep: *Caulking materials from the Loddon boat, Norfolk*.

ASLab reports on Oslo caulking in date order

Walton Rogers, P, and Hall, A R, *Caulking materials from Sørenga 7*, ASLab Report to Norwegian Maritime Museum (Norsk Maritimt Museum), 28 September 2009 .

Walton Rogers, P, and Hall, A R, *Caulking material from Barcode Boats 6, 7, 8 and 9, Oslo*, ASLab Report to Norwegian Maritime Museum, 3 June 2011

Hall, A R, and Walton Rogers, P, *Caulking material from Vaterland I, Oslo*, ASLab Report to Norwegian Maritime Museum, 1 August 2011

Walton Rogers, P, *Samples of caulking material from Sørenga 8 and 9 and båtflak, Oslo, with an update on Sørenga 7*, ASLab Report to Norwegian Maritime Museum, 27 February 2012

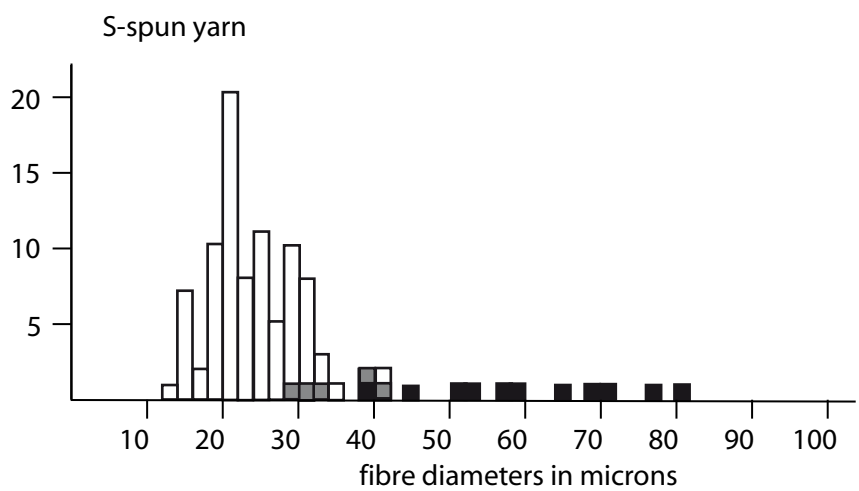
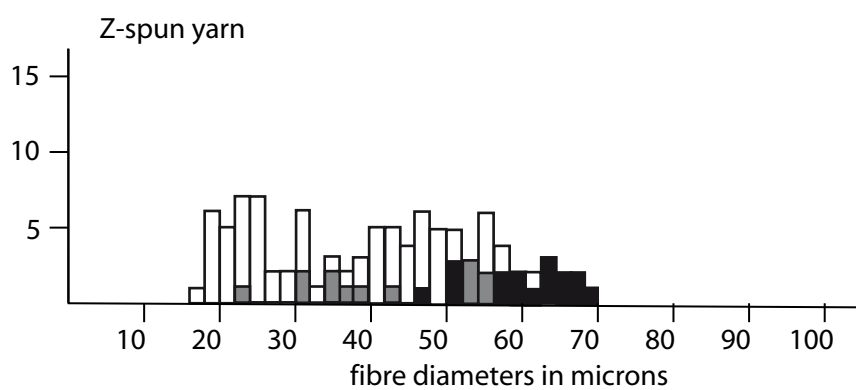
Walton Rogers, P, *Samples of caulking material and a plied silk yarn from Barcode Boat 14, Oslo*, ASLab Report to Norwegian Maritime Museum, 21 May 2012

Walton Rogers, P, and Hall, A R, *Caulking material from Barcode Boat 5, Oslo*, ASLab Report to Norwegian Maritime Museum, 3 December 2012

Walton Rogers, P, and Hall, A R, *Caulking material from Havnelageret, Oslo*, ASLab Report to Norwegian Maritime Museum, 4 December 2012

Walton Rogers, P, and Radini, A, *Caulkage and related materials from Barcode Boats 1 and 2, Oslo Oslo*, ASLab Report to Norwegian Maritime Museum , 3 November 2014.

Barcode 17: wool fibres in yarns of 2/1 twill



Vedlegg 4

Ortofoto (feltsituasjon)

Basert på foto av Kulturhistorisk Museum/Universitetet i Oslo

Bearbeidet av C. Rodum/NMM







Norsk folkemuseum, avd. Norsk Maritimt Museum
PB. 720 Skøyen
0214 OSLO
ORG. NR. 970 010 815

